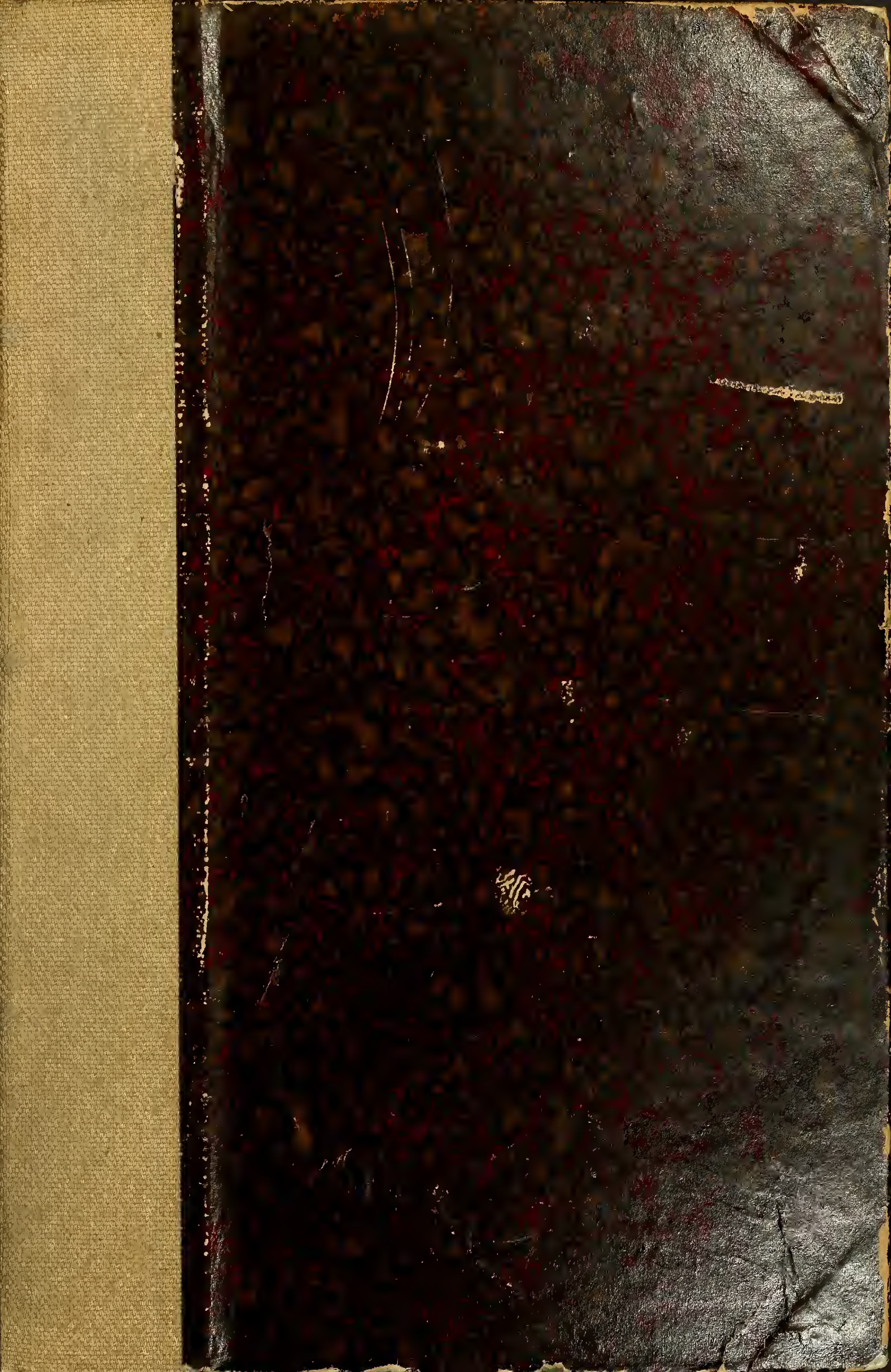
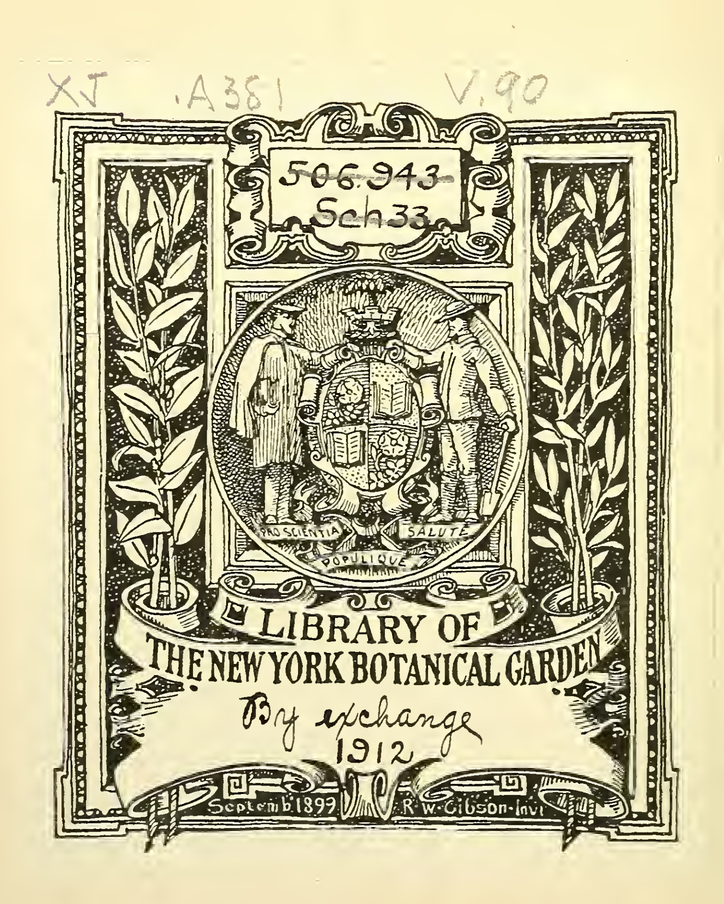


XJ .A381 V.90


506.943
Sch33
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1912
Septemb. 1899
R. W. Gibson. Invt

Neunzigster
Jahres-Bericht
der
Schlesischen Gesellschaft
für vaterländische Cultur.

1912.

I. Band.

Breslau.
G. P. Aderholz' Buchhandlung.
1913.

Adresse für Sendungen:
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau I, Matthiaskunst 4/5.

Neunzigster

Jahres-Bericht

der

Schlesischen Gesellschaft

für vaterländische Cultur.

1912.

I. Band.

Breslau.

G. P. Aderholz' Buchhandlung

1913.

XI
.A381
v.90

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Mertz Library, The New York Botanical Garden

https://archive.org/details/jahresberichtder90schl

Inhalts-Verzeichnis
des I. Bandes des 90. Jahresberichtes.

LIBRARY
NEW YOR
BOTANICA
GARDEN.

Allgemeiner Bericht

Berichte über die Sektionen.

II. Abteilung: Naturwissenschaften.

a. Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion.

b. Sitzungen der zoologisch-botanischen Sektion.

c. Sitzungen der Sektion für Obst- und Gartenbau.

III. Abteilung: Geschichte und Staatswissenschaften.

a. Sitzungen der historischen Sektion.

b. Sitzungen der rechts- und staatswissenschaftlichen Sektion.

IV. Abteilung.

a. Sitzungen der philologisch-archäologischen Sektion.

b. Sitzungen der orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion.

c. Sitzungen der Sektion für neuere Philologie.

V. Abteilung.

a. Sitzungen der mathematischen Sektion.

b. Sitzungen der philosophisch-psychologischen Sektion.

c. Sitzungen der katholisch-theologischen Sektion.

Seite

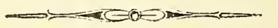
d. Sitzungen der evangelisch-theologischen Sektion.

VI. Abteilung.

a. Sitzungen der technischen Sektion.

b. Sitzungen der Sektion für Kunst der Gegenwart.

c. Sitzungen der Sektion für Geologie, Geographie, Berg und Hüttenwesen.



Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912. | Allgemeiner Bericht.

Allgemeiner Bericht über die Verhältnisse und die Wirksamkeit der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1912,

erstattet

von dem General-Sekretär

Herrn Geh. Medizinalrat Professor Dr. **Ponfick.**

Am Sonnabend, dem 28. Dezember 1912 wurde unter dem Vorsitze des Präses, Herrn Geh. Regierungsrats Professor Dr. Foerster, die Ordentliche Hauptversammlung abgehalten, nachdem sie auf Grund des § 17 der Satzungen durch einmalige Anzeige in der Schlesischen und der Breslauer Zeitung bekannt gemacht worden war.

Zunächst erteilte die Versammlung dem Schatzmeister, Herrn Kommerzienrat Berve, Entlastung von der seitens des Präsidium geprüften Rechnung des Jahres 1911. Im Anschlusse hieran sprach der Präses dem Genannten den Dank der Gesellschaft für die in der Führung der Kassengeschäfte bewiesene Sorgfalt aus.

Hierauf verlas der Generalsekretär Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick, den Allgemeinen Bericht über das Jahr 1912. Dieser beginnt mit einer Übersicht der Verluste, welche die Gesellschaft während des bezeichneten Zeitraumes, sei es durch Tod, sei es durch Ausscheiden erlitten hat.

a. Von Ehrenmitgliedern starben:
   1. Herr Geh. Justizrat Professor Dr. Felix Dahn in Breslau,
   2. „ Professor Dr. Lister in London;

b. von korrespondierenden Mitgliedern:
   Herr Geh. Medizinalrat Professor Dr. Heinrich Unverricht in Magdeburg;

c. von wirklichen einheimischen Mitgliedern:
   1. Herr Rentier Louis Burgfeld,
   2. „ Oberlandesgerichts-Senatspräsident Prof. Dr. Engelmann,
   3. „ Sanitätsrat Dr. Eduard Juliusburger,
   4. „ Sanitätsrat Dr. Kleudgen,
   5. „ Kunsthändler Arthur Lichtenberg,

6. Herr Apotheker Julius Saft,
7. „ Partikulier Simon Schweitzer,
8. „ Universitätsprofessor Dr. Franz Skutsch,
9. „ Dr. med. Wilhelm Spiegel,
10. „ Rechtsanwalt Dr. Franz Treuenfels,
11. „ Oberlandesgerichtsrat a. D. Geh. Justizrat Viol.

d. von wirklichen auswärtigen Mitgliedern:

1. Herr Königl. Gartenbaudirektor Haupt in Brieg,
2. „ em. Pfarrer A. Knauer in Bad Landeck i./Schl.

Infolge von Wechsel des Wohnortes oder aus anderen Gründen schieden aus:

12 wirkliche einheimische Mitglieder und 1 wirkliches auswärtiges.

Dagegen sind (nach dem 1. April 1912) neu aufgenommen worden:

30 wirkliche einheimische Mitglieder, nämlich:

1. Herr Dr. med. Willy Vogel,
2. „ Oberlehrer Dr. Hermann Speck,
3. „ Kuratus Josef Ungerathen,
4. „ Kaplan Bernhard Kunze,
5. „ P. Dr. Lambertus Schulte O. F. M.,
6. „ Kaufmann Hermann Schiftan,
7. „ Königl. Hofprediger Max Renner,
8. Frl. Oberlehrerin Emmy Seekel,
9. „ Dr. med. Selma Friedrich,
10. Herr Dr. phil. Franz Heinevetter,
11. „ Geheimer Regierungsrat und Gymnasialdirektor a. D., Dr. Friebe,
12. „ Bankdirektor Adolf Freund,
13. „ Dr. phil. Marcus Brann,
14. „ Oberlehrer Dr. Conrad Olbricht,
15. „ Dr. phil. Hieronymus Markowski,
16. „ Dr. phil. Emil Hollmann,
17. „ Regierungsbaumeister Karl Loewe,
18. „ Augenarzt Dr. Oskar Magen,
19. „ Bergreferendar Dr. Heinrich Quiering,
20. „ Oberlandesgerichts-Senatspräsident Hans Heidermanns,
21. „ Amtsrichter Dr. Eberhard Neugebauer,
22. „ Regierungspräsident Freiherr von Tschammer u. Quaritz,
23. „ Oberlehrer Dr. Gustav Dittrich,
24. „ Arzt und Zahnarzt Dr. Otto Neumann,
25. „ Professor Dr. phil. Erhard Schmidt,
26. „ Dr. phil. Oskar Hartwieg,
27. „ Domherr Professor Dr. Rudolf Buchwald,

28. Herr Cand. hist. Erwin Fuhrmann,
29. „ Königl. Oberbibliothekar Professor Dr. Leopold Cohn,
30. „ Architekt Alfred Gellhorn,

und nach dem 1. Januar (bis zum 1. Juli) 1913
folgende 45 Mitglieder:

31. Herr Oberlehrer Dr. Alfred Dreßler,
32. „ Oberlehrer Professor Dr. Hermann Gröhler,
33. „ Oberlehrer Professor Dr. Eugen Geisler,
34. „ Königl. Gymnasialdirektor Professor Dr. Otto Seiffert in Jauer i./Schl.,
35. „ Kaufmann Fritz Werner,
36. „ Professor Dr.-Ing. Georg Hilpert,
37. „ Professor Dipl.-Ing. Wilhelm Wagenbach,
38. „ Professor Dr.-Ing. Carl Heinel,
39. „ Cand. phil. Günther Neumann,
40. „ Apothekenbesitzer Otto Schlesinger,
41. „ Regierungsassessor Reymann,
42. „ Professor Dr. med. Richard Fuchs,
43. „ Privatdozent Dr. phil. Friedrich Andreae,
44. „ Chordirektor Paul Plüddemann,
45. „ Regierungsbaumeister Friedrich Schultze,
46. Frau Bertha Friederici,
47. Frl. Oberlehrerin Hertha Rossow,
48. „ Eleonore v. Witzendorf,
49. Herr Oberlehrer Professor Dr. Bernhard Schneck,
50. „ Chemiker und Kaufmann Dr. F. A. Basse,
51. „ Apotheker Hermann Selling,
52. Frl. Oberlehrerin Dorothea Zucker,
53. Herr Cand. med. Werner Schulemann,
54. „ Dr. phil. Erich Höhne,
55. „ Dr. phil. Erich Arbeiter,
56. „ Professor Dr. med. Alois Alzheimer,
57. „ Kaufmann Walter Sternberg,
58. „ Rechtsanwalt Erwin Riegner,
59. „ Justizrat Oscar Sachs,
60. „ Konsistorialrat Professor D. Johannes Steinbeck,
61. Frau Landschaftsrat Elisabeth Groeger,
62. Herr Oberlehrer Dr. W. Klawitter,
63. „ Dr. med. Albert Ruben,
64. „ Konsul Paul Philipp,
65. „ Oberstabsarzt Dr. Heinrich Eggert,
66. Frl. Stud. phil. Helene Stallwitz,

67. Herr Dr. phil. Richard Koebner,
68. „ Professor Dr. med. Friedrich Henke,
69. „ Provinzialschulrat Dr. Hermann Jantzen,
70. „ Oberbürgermeister Paul Matting,
71. „ Reichsgraf Hans Ulrich von Schaffgotsch,
72. „ Cand. phil. Josef Jannek,
73. „ Architekt Heinrich Bussmann,
74. Frl. Oberlehrerin Helene Wartensleben,
75. Herr Oberbergrat a. D. Rudolf Siegemann,

und 10 wirkliche auswärtige Mitglieder, nämlich:

1. Herr Kaplan Viktor Bong in Oltaschin b./Breslau,
2. „ Dr. jur. Reichsgraf von Oppersdorff auf Alt-Waltersdorf, Kr. Habelschwerdt,
3. „ Pastor Eberhard Goldmann in Harpersdorf, Kreis Goldberg i./Schl.,
4. „ Königl. Bergrat Richard Prietze in Waldenburg i./Schl.,
5. „ Kuratus Dr. Georg Schmidt in Brockau b./Breslau,
6. „ Gerichtsreferendar Dr. Jacob in Trachenberg i./Schl.,
7. „ Dr. Robert Corwegh in Leipzig,
8. „ Carl Graf Pückler, Wirkl. Geheimer Rat, Exzellenz auf Schloß Ober-Weistritz,
9. „ Gräfl. Schaffgotsch'scher Geheimsekretär B. Baret in Koppitz bei Grottkau i./Schl.,
10. Freifrau Hiller von Gaertringen auf Reppersdorf.

Zu korrespondierenden Mitgliedern wurden ernannt:

1. Herr Professor Dr. phil. Alfred Pillet in Königsberg i./Pr.
2. „ Geh. Regierungsrat Professor Dr. Curt von Rümker in Berlin,
3. „ Lehrer Hugo Schmidt in Grünberg i./Schl.

Mithin zählt die Gesellschaft:

964 wirkliche einheimische Mitglieder,
187 wirkliche auswärtige Mitglieder,
34 Ehrenmitglieder und
134 korrespondierende Mitglieder.

Außerdem zählt die Sektion für Obst- und Gartenbau neben 82 Gesellschafts-Mitgliedern noch 110 zahlende.

In den Verwaltungs-Ausschuß wurden gewählt:

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Foerster als Präses,
„ Oberbürgermeister a. D. Dr. Bender als Vize-Präses,
„ Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Ponfick als General-Sekretär,
„ Prof. Dr. Rosenfeld als stellvertretender General-Sekretär,

Herr Kommerzienrat Berve als Schatzmeister und
„ Handelsrichter Alfred Moeser als stellvertretender Schatzmeister.

In das Präsidium wurden gewählt:

Herr Professor Dr. Kükenthal,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Küstner,
„ Stadtrat Julius Müller,
„ Oberpräsidialrat Dr. Schimmelpfennig,
„ Bürgermeister Dr. Trentin.

Als Delegierte der einzelnen Sektionen wurden in das Präsidium gewählt von der Medizinischen Sektion:

Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Neisser,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Partsch,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Uhthoff,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Küttner,
„ Prof. Dr. Tietze,

von der Hygienischen:

Herr Geh. Med.-Rat u. Regierungsrat Dr. Telke,

von der Naturwissenschaftlichen:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hintze und
„ Geh. Reg. Rat Prof. Dr. Lummer,

von der Zoologisch-Botanischen:

Herr Prof. Dittrich,

von der Sektion für Obst- und Gartenbau:

Herr Prof. Dr. Rosen,

von der Historischen:

Herr Archivdirektor Geh. Archivrat Dr. Meinardus,

von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wolf,
„ Ob. Landesger.-Präs. Wirkl. Geh. Oberjustizrat Dr. Vierhaus,
„ Geh. Justizrat Prof. Dr. Leonhard,
„ Mathematiker Dr. Wagner,

von der Philologisch-Archäologischen:

Herr Geh. Regierungs- und Provinzial-Schulrat Dr. Thalheim,

von der Orientalisch-Sprachwissenschaftlichen:

Herr Prof. Dr. Schrader,

von der Sektion für Neuere Philologie:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel,

von der Mathematischen:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kneser,

von der Philosophisch-Psychologischen:
Herr Prof. Dr. Baumgartner,
von der Katholisch-Theologischen:
Herr Prof. Dr. Joh. Nikel,
„ Domherr Dr. Anton Bergel,
von der Evangelisch-Theologischen:
Herr Prof. Dr. Wobbermin,
von der Technischen:
Herr Prof. Schilling,
von der Sektion für Kunst der Gegenwart:
Herr Architekt Felix Henry,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Koch.
von der Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen:
Herr Berghauptmann Schmeißer und
„ Prof. Dr. Frech.

Über die Tätigkeit der einzelnen Sektionen berichten die Herren Sekretäre das Folgende:

Die medizinische Sektion

hielt 19 Sitzungen ab, einschließlich 5 klinischer Abende.

Für die Periode 1912/13 sind gewählt: als 1. Sekretär, zugleich als Vorsitzender der Sektion:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Neisser,
als 2. Sekretär, zugleich als stellvertretender Vorsitzender:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Minkowski,
ferner:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Partsch,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick,
„ Prof. Dr. Röhmann,
„ Prof. Dr. Rosenfeld,
„ Prof. Dr. Tietze.

Die hygienische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Pfeiffer,
„ Geh. Med.- u. Reg.-Rat Dr. Telke.

Die naturwissenschaftliche Sektion

hielt 5 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hintze,
„ Prof. Dr. Pringsheim,
„ Prof. Dr. Biltz.

Die zoologisch-botanische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Pax,
„ Prof. Dr. Kükenthal.

Die Sektion für Obst- und Gartenbau

hielt 3 Sitzungen.

Zum Sekretär wurde gewählt:
Herr Prof. Dr. Rosen,
zum Stellvertreter:
Herr Kgl. Garteninspektor Hölscher,
zum Verwaltungsvorstand:
Herr Verlagsbuchhändler und Handelsrichter Max Müller.

Die historische Sektion

hielt 2 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kaufmann,
„ Archivdirektor Geh. Archivrat Dr. Meinardus,
„ Prof. Dr. Schoenaich.

Die Sektion für Rechts- und Staats-Wissenschaften

hielt 15 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Justizrat Prof. Dr. Leonhard,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Julius Wolf,
„ Oberlandesgerichts-Präsident Dr. Vierhaus.

Die philologisch-archäologische Sektion

hielt 2 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Foerster,
„ Geh. Reg.-Rat u. Prov.-Schulrat Dr. Thalheim.

Die orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:
Herr Prof. Dr. Meissner,
„ Prof. Dr. Schrader.

Die Sektion für neuere Philologie

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel,
,, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Max Koch,
,, Prof. Dr. Sarrazin,
,, Prof. Dr. Diels.

Die mathematische Sektion

hielt 2 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kneser,
,, Realschuldirektor Prof. Dr. Peche.

Die philosophisch-psychologische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Dr. Stern, zugleich Vorsitzender,
,, Prof. Dr. Baumgartner,
,, Prof. Dr. Kühnemann.

Die katholisch-theologische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Dr. Joh. Nikel,
,, Religions- und Oberlehrer Herm. Hoffmann.

Die evangelisch-theologische Sektion

hielt 6 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Dr. Wobbermin,
,, Kircheninspektor Propst D. Decke.

Die technische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Prof. Schilling,
,, Professor Dipl.-Ing. Wohl.

Die Sektion für Kunst der Gegenwart

hielt 5 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Architekt Felix Henry,
,, Baurat Karl Grosser,

Herr Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Max Koch,
„ Professor Dr. Kinkeldey,
„ Privatdozent Dr. Landsberger.

Die Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen hielt 6 Sitzungen.

Zu Sekretären wurden gewählt:

Herr Berghauptmann Schmeisser,
„ Prof. Dr. Frech,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Supan,
„ Dr. Lachmann,
„ Dr. Dyhrenfurth,
„ Bergwerksdirektor Eckert.

Allgemeine Versammlungen haben 4 stattgefunden. In ihnen wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Am 3. Februar
   von Herrn Prof. Dr. Stock:
   „Die Versorgung von Landwirtschaft und Industrie mit Stickstoffverbindungen" (mit Experimenten).
2. Am 29. Februar
   von Herrn Prof. Dr. von Wenckstern:
   „Hegel und Marx".
3. Am 16. November hielt Herr Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Küttner einen durch Lichtbilder und zahlreiche Demonstrationen erläuterten Vortrag:
   „Über den heutigen Stand der Kriegschirurgie".
4. Am 28. Dezember (im Anschluß an die Hauptversammlung):
   Herr Professor Dr. Gercke über:
   „Homer".

Zur Erinnerung an die erste Wanderversammlung, welche vor fünfzig Jahren 1862 in Görlitz stattfand, hielt die Gesellschaft am 9. Juni ebendort eine Jubiläums-Wanderversammlung ab.

Die Teilnehmer der Gesellschaft wurden am Bahnhof von Herrn Oberbürgermeister Snay, sowie den Vorständen und Mitgliedern der drei wissenschaftlichen Gesellschaften in Görlitz, der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, der Naturforschenden Gesellschaft und der Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz aufs liebenswürdigste begrüßt. Nach einem Frühstück auf dem herrlich gelegenen Blockhause wurden in Gruppen unter sachgemäßer Führung einiger dortiger Herren die Stadt, das Kaiser Friedrich-Museum, das Museum der Naturforschenden Gesellschaft und die Sammlungen der

Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften besichtigt. Hierauf fanden sich die Teilnehmer im Bankettsaale der Stadthalle zur Festsitzung zusammen. Der Präses begrüßte die Versammlung mit herzlichen Worten und erinnerte mit einem kurzen Rückblick an den ersten Besuch der Stadt Görlitz durch die Gesellschaft. Alsdann berief er in das Ehrenpräsidium der Festsitzung die Herren, den Landeshauptmann der preußischen Oberlausitz und Vorsitzenden der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, Herrn von Wiedebach u. Nostitz-Jänkendorf, Oberbürgermeister Snay, Stadtverordneten-Vorsteher Justizrat Roth, den Vorsitzenden der Naturforschenden Gesellschaft Sanitätsrat Dr. Freise und den Vorsitzenden der Gesellschaft für Anthropologie und Urgeschichte der Oberlausitz Museumsdirektor Feyerabend. Mit einem Danke an die Vertreter der Behörden von Provinz und Stadt schloß der Präses die Begrüßungsansprache. Zunächst dankte der Landeshauptmann für die Begrüßung im Namen der verwandten Gesellschaften. Herr Oberbürgermeister Snay begrüßte die Versammlung namens der Stadt, die mit denselben Gefühlen wie 1862 die lieben Gäste willkommen heiße. Der Präses dankte für die Willkommengrüße und nahm dann das Wort zu dem ersten Vortrage über „Franz Gareis, ein Künstler der Oberlausitz“, welchen er durch einige Lichtbilder erläuterte. Den zweiten, von zahlreichen Experimenten begleiteten Vortrag hielt Herr Geheimrat Prof. Dr. Lummer über „den nutzbaren Energievorrat der Erde“. Alsdann sprach Herr Museumsdirektor Feyerabend über „Alt-Görlitz in Lichtbildern“. Der Redner gab ein Bild über die Entwickelung der Stadt in den verschiedensten Zeitabschnitten, über die hervorragendsten Kunstdenkmäler, die altehrwürdigen Kirchen, die großartigen Profanbauten usw. Allen drei Vorträgen wurde von der Versammlung lebhafter Beifall gespendet. An diese Vorträge schloß sich das Festmahl. Der Präses brachte das Kaiserhoch aus. Herr Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus sprach auf die Stadt Görlitz mit ihrer reichen historischen Vergangenheit. Herr Oberbürgermeister Snay dankte in launigen Worten dem Vorredner und brachte sein Hoch auf die Gesellschaft aus. Herr Professor Rosenfeld rühmte in humorvoller Weise die Tätigkeit der drei gelehrten Gesellschaften von Görlitz. Der Landeshauptmann erinnerte in seinem Trinkspruche an die erfreulichen Fortschritte der Kultur der Heimat, des Schlesierlandes in den letzten fünfzig Jahren und dankte der Gesellschaft für die wundervolle Erinnerungsfeier. Nachdem ein humorvolles, von Herrn Carl Biberfeld gedichtetes Lied gesungen worden war, brachte Herr Museumsdirektor Feyerabend den Damentoast aus. Nach dem Festmahl vereinte noch längere Zeit eine zwanglose, gemütliche Unterhaltung die Teilnehmer mit den Görlitzer Freunden.

Präsidial-Sitzungen haben 3 stattgefunden. In ihnen wurden folgende Beschlüsse gefaßt:

Die neu begründete „Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen“ wurde ermächtigt, neben dem Jahresbeitrage eine besondere Umlage in Höhe von 2 Mark zu erheben und ihrem eigenen Schatzmeister zuzuführen, zu welchem Herr Dr. Lachmann bestimmt ist.

Auf Antrag der „Chemischen Gesellschaft zu Breslau“ gab das Präsidium seine Zustimmung zur Umwandlung dieser Gesellschaft in eine Sektion der Gesellschaft, welche den Namen „Chemische Sektion (Chemische Gesellschaft zu Breslau)“ führen soll. Sie wird zur Zulassung außerordentlicher Mitglieder berechtigt, deren Jahresbeitrag sich auf 3 Mark belaufen soll. Die Hauptversammlung vom 28. Dezember beschloß die dadurch erforderlich gewordene Änderung des § 8 der Satzung.

Herr Lehrer Amft in Habelschwerdt hat dem Präses ein Werk überreicht, betitelt „Volkslieder der Grafschaft Glatz“, begleitet von der Bitte, zur Deckung eines durch die Drucklegung bedingten Fehlbetrages von 1200 Mark eine Beihilfe zu gewähren. Diesem Antrage hat zwar nicht entsprochen werden können, wohl aber sind 2 Exemplare angekauft und der Bibliothek überwiesen worden.

Herr Professor Dr. Andreas Galle in Potsdam schenkte aus der Bibliothek seines Vaters ein vollständiges Exemplar der Gesellschaftsschriften.

Von dem langjährigen Mitgliede und hochverdienten Vorsitzenden der Historischen Sektion, Herrn Geh. Archivrat Professor Dr. Grünhagen, hat dessen Witwe ein photographisches Abbild als Geschenk überwiesen.

An der für Breslau bevorstehenden Jahrhundertfeier 1913 beschloß das Präsidium, sich durch Ausstellung von Gemälden des Stifters Müller und des Professors Reiche, sowie der Bach-Mützelschen Sammlung zu beteiligen.

Die Einladungen des Vereins für Naturkunde zu Zwickau, des Preuß. Botanischen Vereins zu Königsberg in Pr., des Vereins für Geschichte der Deutschen in Böhmen zu Prag, des Schlesischen Central-Gewerbe-Vereins zu Breslau zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens, sowie der Academy of Natural Sciences of Philadelphia und des Königl. Friedrichs-Gymnasium zu Breslau zur Feier ihres hundertjährigen Bestehens wurden durch Glückwunschschreiben beantwortet.

Dem Rice Institute of Liberal and Technical Learning in Houston, Texas, wurde gleichfalls auf die Einladung zu den aus Anlaß der Eröffnung der dortigen Universität am 10., 11., 12. Oktober 1912 stattfindenden Feierlichkeiten Glückwünsche schriftlich übermittelt.

Bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Vereins für Geschichte der bildenden Künste zu Breslau wurde die Gesellschaft durch den Vize-Präses, Herrn Oberbürgermeister Dr. Bender vertreten, welcher die Glückwünsche der Gesellschaft darbrachte.

Dem Ehrenmitgliede der Gesellschaft, Sr. Eminenz Herrn Kardinal Fürstbischof Dr. Kopp überbrachte der Präses, begleitet von den Herren Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick und Prof. Dr. Joh. Nikel am 21. Oktober die Glückwünsche der Gesellschaft zu seinem Goldenen Priesterjubiläum und 25 jährigen Jubiläum als Fürstbischof von Breslau.

Bericht über die Bibliothek.

Die im Austausch eingegangenen Gesellschaftsschriften und Zeitschriften lagen im Lesezimmer mehrere Wochen zur Benutzung aus und wurden dann von der Königlichen und Universitäts-Bibliothek in der üblichen Weise von Woche zu Woche übernommen.

Als Geschenkgeber seien mit Dank genannt: das Kuratorium der Fraenkel'schen Stiftungen, der Magistrat, die Kaiserliche Oberpostdirektion, die Schlesische Friedrich-Wilhelm-Universität, der Schlesische Zentral-Gewerbe-Verein und die Herren Augenarzt Dr. Depéne, Regierungsbaumeister Dr.-Ing. Nonn und Landesrat Schober hierselbst, ferner der Deutsche Flotten-Verein in Berlin, der Preußische Botanische Verein in Königsberg, das Lehrerkollegium des Königlichen evang. Gymnasiums in Hirschberg in Schl. und Herr Professor Dr. Reimann in Hirschberg i. Schl. Die „Wiener Klinische Rundschau" hat sich bereit erklärt, ein Freiexemplar ihrer Zeitschrift der Gesellschaft regelmäßig zu überweisen.

Dem Schriftenaustausch sind im Jahre 1912 beigetreten:

das Gesamtarchiv der deutschen Juden in Berlin,
die Stadtbibliothek in Königsberg i. Pr.

Bericht über das Herbar der Gesellschaft.

Da außer dem Unterzeichneten fast sämtliche im vorigen Jahresberichte genannten Floristen auch im abgelaufenen Jahre mehr oder weniger umfangreiche Beiträge zum Herbar geliefert haben, hat sein Bestand wieder wesentlich zugenommen. Auch die Sammlung von Photographien schlesischer Naturdenkmäler und diejenige der Meßtischblätter wurden um mehrere Nummern vermehrt; für erstere spendete Herr Graf von Reichenbach (Goschütz) einige besonders schöne Aufnahmen aus seinem Waldbesitze.

Prof. Dr. Theodor Schube.

Kassen-Verwaltungsbericht für das Jahr 1912.

Zu dem Bestand des Gesellschaftsvermögens am 31. Dezember 1911 von

	in bar	in Wertpapieren
	6 857,80 Mk.	300,— Mk.
traten an Einnahmen im Jahre 1912 hinzu	22 418,15 „	—,— „
	29 275,95 Mk.	300,— Mk.
Verausgabt wurden im Jahre 1912 . .	18 908,31 „	—,— „
mithin verbleiben:		
in bar	10 367,64 Mk.,	
in Wertpapieren		300,— Mk.

Breslau, den 31. Dezember 1912.

Berve,
z. Zt. Schatzmeister.

ıhr 1912.

Titel	ıemeine Kasse. **Ausgabe.**			Wert-papiere M	Bar M	Bar ₰
1.	Bestand am 31. D|terstützungen:					
2.	Zinsen von Wertp|n		M 1 200,—			
	Div. für 1912 |ner		„ 780,—			
	Zinsen von G|itwe des früheren Kastellans		„ 300,—		2 280	—
3.	Mitglieder-Beiträge : Wasserverbrauch:					
	a. einheimische f		M 1 117,82			
	b. „ f					
	c. auswärtige fü	M 1 308,71				
4.	Jahresbeitrag der F	„ 728,04	„ 2 036,75			
5.	Jahresbeitrag der S		„ 47,88		3 202	45
6.	Außerordentliche E|en				110	35
	Verkauf von S				542	40
7.	Einnahmen aus de				5 218	90
	a. durch Vermiet				62	53
	b. Rückvergütung|erichtskosten				3	22
	c. „				767	59
	. . . .				715	97
	. . . .				987	70
	. . . .		M 196,—			
	. . . .		„ 120,70		316	70
	s				1 120	22
	. . . .				3	28
	. . . .				3 375	—
	. . . .				202	—
	er 1912				10 367	64
	ankvereins-Anteil			300		
				300	29 275	95

Breslau, den\|en und richtig befunden.

gez\|Mai 1913.

. Zt. Rechnungsrevisor.

Kassen-Abschluss für das Jahr 1912.

Allgemeine Kasse.

Einnahme.

Titel	Einnahme	Wertpapiere ℳ	Bar ℳ	Bar ₰
1.	Bestand am 31. Dezember 1911	300	6 857	80
2.	Zinsen von Wertpapieren und Guthaben:			
	Div. für 1912 $7 \frac{1}{2}$ % von ℳ 300 Schles. Bankv.-Ant. ℳ 22,50			
	Zinsen von Guthaben beim Schles. Bankverein . . „ 386,65		409	15
3.	Mitglieder-Beiträge:			
	a. einheimische für 1912 (931) . . . . ℳ 9 310,—			
	b. „ für das II. Semester 1912 (5) . . „ 25,—			
	c. auswärtige für 1912 (183) . . . . „ 1 098,—		10 433	—
4.	Jahresbeitrag der Provinz Schlesien		3 000	—
5.	Jahresbeitrag der Stadt Breslau		2 000	—
6.	Außerordentliche Einnahmen:			
	Verkauf von Schriften, Leihgebühren etc.		597	65
7.	Einnahmen aus dem Gesellschaftshause:			
	a. durch Vermietungen . . . . ℳ 3 925,—			
	b. Rückvergütung für Heizung . . . . „ 271,50			
	c. „ „ Beleuchtung . . . . „ 1 781,85		5 978	35
		300	29 275	95

Allgemeine Kasse.

Ausgabe.

Titel	Ausgabe	Wertpapiere ℳ	Bar ℳ	Bar ₰
1.	Gehälter und dauernde Unterstützungen:			
	a. Gehalt an den Kastellan . . . . ℳ 1 200,—			
	b. „ „ „ Hausdiener . . . . „ 780,—			
	c. Unterstützung an die Witwe des früheren Kastellans „ 300,—		2 280	—
2.	Heizung, Beleuchtung und Wasserverbrauch:			
	a. Koks, Kohle, Holz . . . . ℳ 1 117,82			
	b. Beleuchtung:			
	Elektrisch . . . . ℳ 1 308,71			
	Gas . . . . „ 728,04 „ 2 036,75			
	c. Wasser . . . . „ 47,88		3 202	45
3.	Schreibbedarf und Materialien		110	35
4.	Zeitungsinserate		542	40
5.	Druckkosten		5 218	90
6.	Versicherungen (Feuer)		62	53
7.	Stempel, Steuergebühren, Gerichtskosten		3	22
8.	Steuern		767	59
9.	Kleine Ausgaben		715	97
10.	Porto-Ausgaben		987	70
11.	Fernsprecher:			
	No. 3702 . . . . ℳ 196,—			
	„ 9475 . . . . „ 120,70		316	70
12.	Instandhaltung des Gebäudes		1 120	22
13.	Postscheck-Konto		3	28
14.	Hypothekenzinsen		3 375	—
15.	Verschiedenes		202	—
	Barbestand am 31. Dezember 1912		10 367	64
	Bestand an Wertpapieren:			
	ℳ 300 Schlesischer Bankvereins-Anteil	300		
		300	29 275	95

Breslau, den 31. Dezember 1912.

gez. Berve, z. Zt. Schatzmeister.

Geprüft, mit den Belegen verglichen und richtig befunden.

Breslau, den 27. Mai 1913.

gez. Leser, z. Zt. Rechnungsrevisor.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.	II. Abteilung. Naturwissenschaften. a. Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 9. Februar.

Goethes chemische Berater und Freunde*).

Von

Herrn Professor Dr. **Julius Schiff.**

Über eine mögliche Beschränkung der Quanten-Hypothese.

Von

Herrn Dr. **Gibson.**

Sitzung am 21. Februar.

Zur kinetischen Theorie des osmotischen Druckes konzentrierter Lösungen und der Gültigkeit des Henry'schen Gesetzes für dieselben.

Von

Herrn **Otto Stern.**

I. Theoretischer Teil.

Die von van't Hoff entwickelte Theorie der Lösungen stützt sich auf den Grundbegriff des osmotischen Drucks. Habe ich (Figur 1) eine wässerige Zuckerlösung, die durch einen für Zucker undurchlässigen, für Wasser durchlässigen Stempel von reinem Wasser getrennt ist, so muß ich auf diesen Stempel einen Druck ausüben, um dem Bestreben der Zuckerlösung, sich mit dem reinen Wasser zu vermischen und den Stempel in die Höhe zu heben, das Gleichgewicht zu halten. Dieser Druck ist der osmotische Druck der Zuckerlösung. Ganz allgemein ist der osmotische Druck einer Lösung der Druck, der auf eine die Lösung von reinem Lösungsmittel trennende semipermeable Wand ausgeübt wird. Die grundlegende Bedeutung des osmotischen Druckes für die Theorie der Lösungen beruht darauf, daß er ein einfaches Maß für die beim Vermischen von

*) Abgedruckt in „Deutsche Rundschau" 1912, 38, 450.

Lösungsmittel und gelöstem Stoff maximal zu gewinnende Arbeit bildet. Lasse ich nämlich in dem in Figur 1 dargestellten Modell eine unendlich kleine Menge Lösungsmittel zur Lösung hinzutreten, so wird der Stempel um ein unendlich kleines Stück gehoben, und hierbei die Arbeit πdv geleistet, wenn dv die unendlich kleine Volumzunahme der Lösung und π ihr osmotischer Druck ist. Diese Arbeit muß aber nach dem zweiten Hauptsatze gleich derjenigen maximalen Arbeit sein, die man erhält, falls man auf irgend einem anderen isothermen und reversiblen Wege die Lösung um das Volumen dv verdünnt (z. B. durch Überdestillieren von Lösungsmittel). Man erhält also, indem man die auf irgend einem anderen Wege erhaltene Arbeit gleich πdv setzt, eine Beziehung zwischen π und den

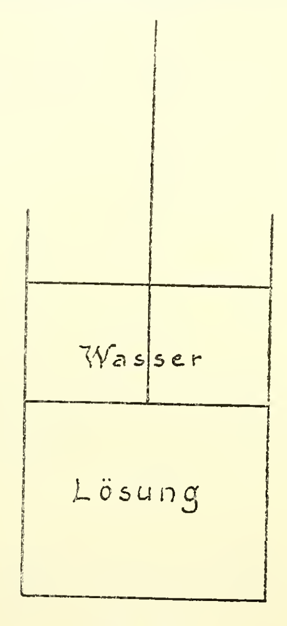


Fig. 1.

bei diesem Wege benutzten Größen, z. B. Dampfdruck, Siedepunkt, Gefrierpunkt etc. der Lösung. Nach van't Hoff gilt nun für verdünnte Lösungen folgende Beziehung:

$$\pi = RTc$$

wobei c die Konzentration der Lösung in Mol pro l, T die absolute Temperatur und R die Gaskonstante ist, d. h. der osmotische Druck einer Lösung ist gleich dem Druck, den der gelöste Stoff als ideales Gas von der gleichen Konzentration ausüben würde. Wir kennen also ganz allgemein für verdünnte Lösungen die Abhängigkeit des osmotischen Drucks von der Konzentration des gelösten Stoffes und können somit ohne weiteres auf dem oben beschriebenen Wege eine Reihe einfacher Gesetzmäßigkeiten für Dampfdruck, Siedepunkt etc. verdünnter Lösungen ableiten.

Außerdem gestattet das einfache Gesetz für den osmotischen Druck, das Massenwirkungsgesetz für chemisch miteinander reagierende gelöste Stoffe abzuleiten und die Hypothese von Avogadro von Gasen auf Lösungen zu übertragen. Es ist bekannt, daß die hier angedeutete Theorie von van't Hoff von der größten Tragweite und Fruchtbarkeit für die gesamte physikalische und reine Chemie gewesen ist und noch ist. Die ganze Theorie gilt aber nur für verdünnte Lösungen. Denn wenn auch die thermodynamisch begründeten Beziehungen zwischen osmotischem Druck und anderen Eigenschaften der Lösung für beliebig konzentrierte Lösungen gelten, so ist doch gerade das Gesetz, welches den osmotischen Druck konzentrierter Lösungen beherrscht, unbekannt. Es aufzufinden, wäre, wie man sieht, von der größten Wichtigkeit. Es sind auch schon eine große Reihe von Versuchen in dieser Richtung gemacht worden, doch ohne nennenswerten Erfolg. Zur Lösung der Aufgabe stehen uns zwei Wege zur Verfügung, der des Experimentes und der der Theorie. Man kann also erstens aus Dampfdruckmessungen etc. an Lösungen bekannter Konzentration ihren osmotischen Druck berechnen und suchen, rein empirisch eine Gleichung zu finden, welche die Abhängigkeit des osmotischen Druckes von der Konzentration wiedergibt. Die in dieser Richtung, zum Teil im Verein mit theoretischen Überlegungen unternommenen Versuche genügen jedoch nicht, um eine bestimmte Formel als allgemein gültig zu bestätigen. Bemerkenswert ist allerdings, daß die einfache, lineare Gleichung

$$\pi = \frac{RT}{v-b},$$

in der $v = \frac{1}{c}$ und b eine Konstante ist, sich in vielen Fällen gut bewährt[1]). Es gibt aber auch Fälle, in denen schon bei sehr geringen Konzentrationen die einfache Formel versagt, besonders bekanntlich bei Lösungen starker Elektrolyte. Der zweite Weg ist der, die gesuchte Formel aus der Theorie, d. h. mit Hilfe bestimmter Hypothesen abzuleiten. Hierfür kann nicht, wie manche glauben, die Thermodynamik in Betracht hommen. Denn diese kann nie etwas über die absolute Größe des osmotischen Druckes lehren. Selbst das einfache Gesetz für verdünnte Lösungen läßt sich nicht rein thermodynamisch begründen, sondern man braucht dazu molekulartheoretische Hypothesen, die allerdings in diesem Falle ziemlich allgemein und weit gefaßt sein können[2]). Will man also das Gesetz für Lösungen beliebiger Konzentration theoretisch ableiten, so kommt hierfür als Grundlage nur die kinetische Molekulartheorie in Betracht. Für diesen Weg haben wir als Beispiel die Entwickelung der Gastheorie vor uns.

Die Gesetze für den Druck idealer d. h. verdünnter Gase und den osmotischen Druck verdünnter Lösungen sind ja, was Form und Bedeutung

[1]) O. Sackur, Zeitschr. phys. Chem. 70, 447 (1909).

[2]) Planck, Thermodynamik, 2. A., S. 218—19, 1905.

anlangt, völlig analog. Bekanntlich ist es nun bei den Gasen van der Waals gelungen, auf Grund molekulartheoretischer Hypothesen eine Formel abzuleiten, die nicht nur das Verhalten der Gase bei höheren Drucken, sondern auch die kritischen Erscheinungen, ja selbst das Verhalten der Flüssigkeiten mit guter Annäherung wiedergibt. Da van der Waals überdies seine Theorie auch auf Gemische ausgedehnt hat, so liegt es nahe, zu versuchen, mit Hilfe der von ihm benutzten Voraussetzungen eine Formel für den osmotischen Druck konzentrierter Lösungen analog seiner Formel für komprimierte Gase abzuleiten. Dieser Versuch ist schon mehrfach gemacht worden, und es existiert eine ganze Reihe von Formeln, die das Problem auf diese Weise gelöst zu haben beanspruchen[1]). Da die Theorie von van der Waals eindeutig ist und aus ihr nur eine Formel folgen kann, und da außerdem die Beweise der obigen Formeln mir teils unvollständig, teils unscharf erscheinen, will ich im folgenden versuchen, die aus der Theorie von van der Waals für den osmotischen Druck sich ergebende Formel in möglichst einwandfreier und strenger Weise abzuleiten.

Um diese Aufgabe zu lösen, muß zuerst die einfachere Aufgabe, den osmotischen Druck verdünnter Lösungen mit Hilfe der Molekulartheorie zu berechnen, gelöst sein. Boltzmann, Riecke und Lorentz haben dieses Problem behandelt[2]). Im Gegensatze zu den idealen Gasgesetzen, deren Ableitung sich mit Hilfe der kinetischen Gastheorie äußerst klar und einfach gestaltet, liegen die Verhältnisse hier schon bei den verdünnten Lösungen recht kompliziert. Ich will zunächst auf einem sich an die Arbeit von Lorentz anlehnenden Wege einen Beweis für die Formel

$$\pi = RTc$$

zu geben versuchen. Die erste Schwierigkeit, die sich hier sofort erhebt, ist die, daß wir uns über den Mechanismus einer semipermeablen Wand bestimmte Vorstellungen machen müssen, wenn wir den auf sie ausgeübten Druck berechnen wollen. Über diesen Mechanismus wissen wir so gut wie nichts; ja es ist leicht möglich, daß die selektive Wirkung verschiedener halbdurchlässiger Wände auch auf ganz verschiedenen Ursachen beruht. Zum Glück hilft uns hier die Thermodynamik. Denn diese lehrt ja, daß die Arbeit, die wir beim Verdünnen der Lösung um dv maximal erhalten können, ganz unabhängig ist von dem Wege, auf dem wir den Vorgang sich abspielen lassen. Wenn wir also verschiedene halbdurchlässige Stempel mit ganz beliebigen Mechanismen anwenden, muß der auf sie wirkende Druck für alle gleich sein, da die mit ihrer Hilfe maximal zu

[1]) Bredig, Zeitschr. phys. Chemie 4, 44 (1889), Noyes, ebenda 5, 83 (1890), aufgenommen in Ostwalds Lehrbuch. Berkeley u. Hartley, Arrhenius u. a. Sackur (l. c.) s. Literatur.

[2]) Boltzmann, Zeitschr. phys. Chem. 6, 474 (1890), 7, 88 (1891); Riecke, ebenda 6, 564; Lorentz, ebenda 7, 36.

erhaltende Arbeit in allen Fällen gleich, nämlich πdv, sein muß. Wir können uns also den Mechanismus ganz beliebig vorstellen, falls er nur nicht den Gesetzen der Thermodynamik widerspricht. Nach dem Vorgange von Lorentz denken wir uns der Einfachheit halber die semipermeable Wand als mathematische Ebene, welche die Moleküle des Lösungsmittels frei hindurchläßt, für die des gelösten Stoffes aber undurchdringlich ist. Figur 2 stelle nun einen allseitig geschlossenen Zylinder dar, dessen rechte Hälfte mit Lösung gefüllt ist, die durch die semipermeable Ebene E von reinem Lösungsmittel in der linken Hälfte getrennt wird. Die schraffierten Kreise sollen die Moleküle des gelösten Stoffes, die leeren die des Lösungsmittels vorstellen. Um den auf E ausgeübten Druck zu berechnen, braucht man nur die von den gelösten Molekülen herrührenden Stöße zu berücksichtigen, da die Lösungsmittelmoleküle glatt durch E hindurchgehen. Würden diese auch auf die gelösten Moleküle keinerlei Wirkung ausüben, so wäre der osmotische Druck einfach gleich dem, den der gelöste Stoff ausüben würde, wenn er den Raum als Gas erfüllen würde, also gleich RTc bei einer verdünnten Lösung. Es ist aber das Lösungsmittel gerade in einer verdünnten Lösung sehr konzentriert und beeinflußt die gelösten Moleküle nach der van der Waalsschen Theorie auf zwei Weisen. Erstens übt es eine Anziehung auf die gelösten Moleküle aus, die proportional der Konzentration der anziehenden und der angezogenen Moleküle ist. Durch die Anziehung der in der Lösung befindlichen Lösungsmittelmolekeln wird also die Wucht, mit der die gelösten Moleküle auf E treffen, verringert und somit der osmotische Druck verkleinert. Man sieht jedoch sofort, daß diese Wirkung durch die Anziehung kompensiert wird, welche auf die auf E auftreffenden Moleküle von dem reinen Lösungsmittel auf der anderen Seite der Ebene ausgeübt wird. Denn da man die Konzentration der Lösungsmittelmolekeln in der verdünnten Lösung gleich der im reinen Lösungsmittel setzen kann, ist die Kraft, mit der die auf E stoßenden gelösten Moleküle nach der Lösung zurückgezogen werden, gleich derjenigen, mit der sie nach der Seite des reinen Lösungsmittels hingezogen werden. Die Resultierende der insgesamt auf sie wirkenden Anziehungskräfte ist also gleich Null. Etwas schwieriger liegt die Sache bei der zweiten Art der Beeinflussung, bei den abstoßenden Kräften. Diese rühren her von dem Eigenvolum der Lösungsmittelmolekeln, welches beim Siedepunkt nach van der Waals etwa $^1/_4$ des gesamten von einer Flüssigkeit eingenommenen Raumes beträgt. Der den gelösten Molekülen zur Verfügung stehende Raum kann also höchstens $^3/_4$ des Volumens der Lösung betragen und der osmotische Druck müßte aus diesem Grunde mindestens $^4/_3 \times$ so hoch gefunden werden, als der ideale Gasdruck. Wir müssen jedoch hier wieder berücksichtigen, daß wir es nicht mit einem Druck auf eine gewöhnliche, sondern auf eine halbdurchlässige Wand zu tun haben[1]). Es sind daher

[1]) S. a. Nernst, Theoret. Chemie, 5. A., S. 248.

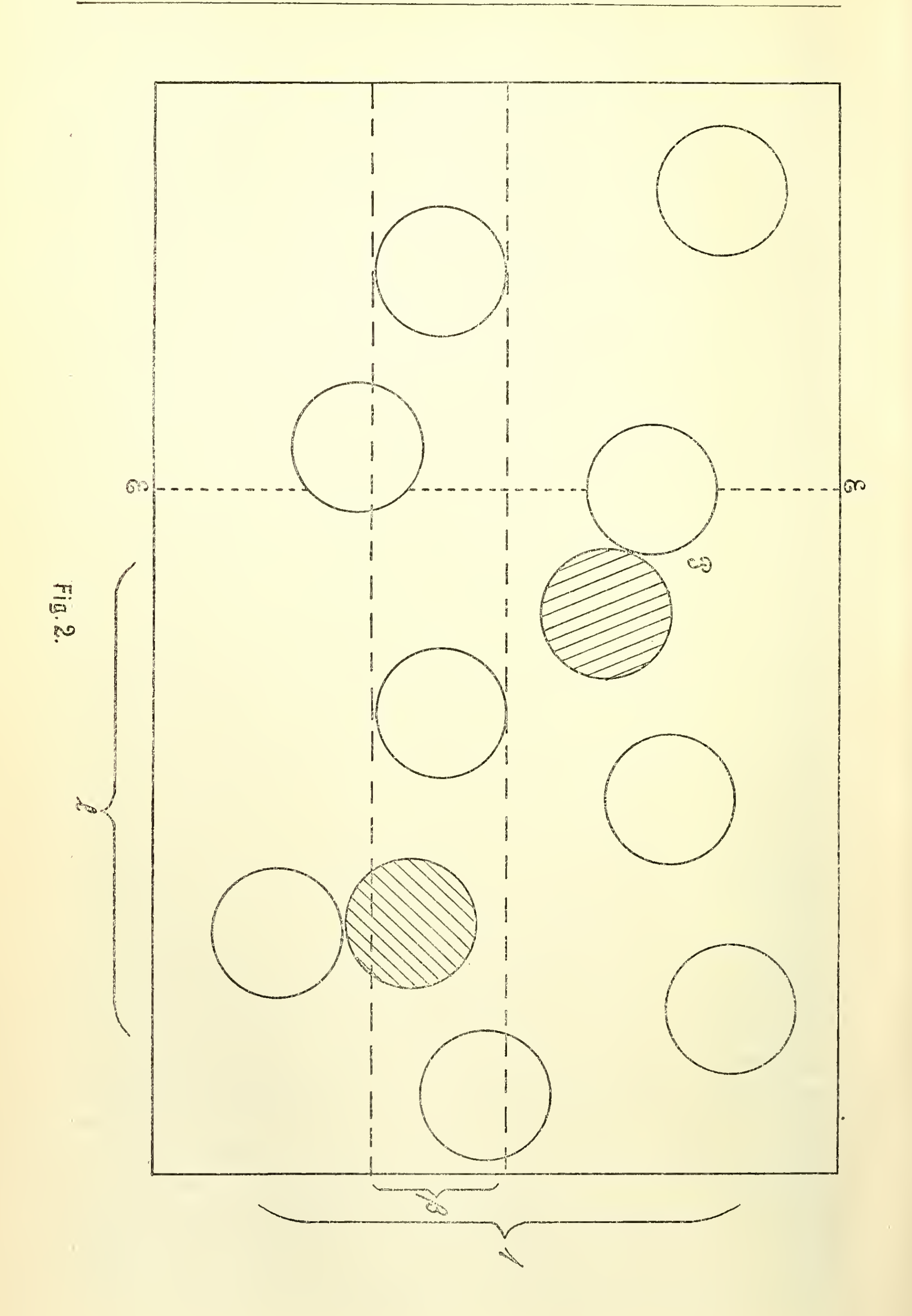


Fig. 2.

ständig Lösungsmittelmolekeln im Durchgange durch E begriffen. Ein Teil der gelösten Moleküle, der sonst, falls die Wand eine gewöhnliche wäre, auf diese treffen würde, trifft statt dessen auf gerade durch sie hindurchfahrende Lösungsmittelmolekeln, wie dies in Figur 2 z. B. bei P der Fall ist. Mit anderen Worten, der osmotische Druck, den wir messen, ist nicht der ganze von den gelösten Molekülen ausgeübte Druck, sondern nur ein Teil davon, während der andere Teil von den von der Seite des reinen Lösungsmittels her kommenden Molekülen, also vom Lösungsmittel, aufgefangen wird. Um diesen Teil zu berechnen, denken wir uns zunächst alle Lösungsmittelmolekeln in Ruhe. Dann wird der durch sie den gelösten Molekülen weggenommene Raum einfach gleich der Summe der Eigenvolumina der in der Lösung befindlichen Lösungsmittelmolekeln sein. Ihre Wirkung können wir uns daher ersetzt denken durch einen kompakten Zylinder, dessen Volumen gleich dieser Summe der Eigenvolumina ist. In Figur 2 bedeuten die gestrichelten Linien diesen Zylinder, der sich in gleichmäßiger Dicke durch Lösung und reines Lösungsmittel erstreckt, da in beiden die Konzentration der Lösungsmittelmoleküle und somit auch die Summe ihrer Eigenvolumina dieselbe ist. Die Grundfläche dieses Volumzylinders V sei β, während die des Gefäßzylinders G gleich 1 gesetzt ist. Sei nun die Länge des von der Lösung erfüllten Teiles gleich l, so ist das Volumen der Lösung $l \cdot 1 = l$. Das Volumen des in der Lösung liegenden Teiles des Volumzylinders ist $\beta \cdot l$, d. h. dies ist der den gelösten Molekülen weggenommene Raum. Ihr Druck ist also um $\frac{l}{l - \beta l} = \frac{1}{1 - \beta}$ größer, als wenn ihnen das gesamte Volumen der Lösung zur Verfügung stünde, mithin gleich $\frac{RTc}{1 - \beta}$. Es ist aber aus der Figur auch ohne weiteres ersichtlich, welcher Teil der Ebene E von Lösungsmittelmolekeln durchsetzt ist. Seine Größe ist gleich dem Querschnitt durch den Volumzylinder, also gleich β. Der auf diesen Teil der Ebene wirkende Druck gelangt nicht zur Messung, sondern nur der auf den restlichen Teil der Ebene von der Größe $1 - \beta$ wirkende Druck kommt für die Berechnung des osmotischen Druckes in Betracht. Dieser ist also gleich $\frac{RTc}{1 - \beta}(1 - \beta)$, da der Druck gleichmäßig über die ganze Ebene hin wirkt. Es ist also

$$\pi = RTc.$$

Lassen wir nun die Voraussetzung fallen, daß die Lösungsmittelmoleküle in Ruhe sind, so lehrt die van der Waalssche Theorie, daß der von ihnen den gelösten Molekülen weggenommene Raum größer ist als die Summe ihrer Eigenvolumina. Jedoch wird hierdurch die Deduktion nicht geändert, da nur die absolute Größe von β hierdurch beeinflußt wird. Man sieht also, daß nach der van der Waalsschen Theorie der osmotische Druck in verdünnten Lösungen tatsächlich gleich dem Gasdruck ist, den der gelöste

Körper in demselben Volum ausüben würde, da die Beeinflussungen durch die Lösungsmittelmoleküle herausfallen. Für die Anziehungskräfte folgt dies daraus, daß ein auf die semipermeable Wand stoßendes Molekül von allen Seiten gleichmäßig von Lösungsmittel umgeben ist, so daß jedesmal die in einer bestimmten Richtung wirkende Anziehungskraft von einer gleich großen in entgegengesetzter Richtung aufgehoben wird. Die von dem Eigenvolum des Lösungsmittels herrührenden abstoßenden Kräfte bewirken zwar eine Erhöhung des Druckes, dafür wird aber ein die Erhöhung gerade kompensierender Teil des Druckes von den die semipermeable Wand durchsetzenden Lösungsmittelmolekeln aufgefangen.

Ich will nun die Voraussetzung, daß wir es mit einer verdünnten Lösung zu tun haben, fallen lassen und die allgemeine Formel für beliebig konzentrierte Lösungen ableiten. Ich setze dabei die Gültigkeit der van der Waalsschen Theorie für das betrachtete Gemisch voraus. Die Gültigkeitsgrenzen dieser Voraussetzung, die in Wirklichkeit ja nie ganz erfüllt sein wird, sollen erst weiter unten diskutiert werden. Nach van der Waals gilt für einen chemisch einheitlichen, nicht assoziierten Stoff, Gas oder Flüssigkeit, die Gleichung:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT.$$

Hierin ist p der Druck und v das Volumen eines Mols, b ist das vierfache Eigenvolum der in diesem Mol enthaltenen Moleküle, und a ist eine Konstante, die ein Maß für die Kraft ist, mit der die Moleküle sich gegenseitig anziehen. Für ein Mol eines binären Gemisches gilt nun, wie van der Waals und Lorentz gezeigt haben, genau dieselbe Formel, nur hängen die Konstanten a und b, die in diesem Falle mit a_x und b_x bezeichnet werden, von der Zusammensetzung des Gemisches in folgender Weise ab:

$$a_x = a_1\,(1 - x)^2 + 2\,a_{12}\,x\,(1 - x) + a_2\,x^2$$
$$b_x = b_1\,(1 - x)^2 + 2\,b_{12}\,x\,(1 - x) + b_2\,x^2.$$

Hier sind 1 — x und x die Anzahl Mole des Stoffes 1 resp 2, die in 1 Mol Gemisch enthalten sind, a_1, b_1, a_2, b_2 sind die Konstanten der reinen Stoffe, a_{12} und b_{12} sind zwei Konstanten, die der gegenseitigen Anziehung und Abstoßung der beiden Molekelarten Rechnung tragen. Es handelt sich zunächst darum, die Anteile, mit denen ein jeder der beiden Stoffe zu dem Gesamtdruck p beiträgt, zu sondern, m. a. W., die Partialdrucke p_1 und p_2 der beiden Komponenten zu berechnen. Für ideale Gase würde nach dem Daltonschen Gesetz sich ergeben:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1 - x),\ \ p_2 = \frac{RT}{v}x,\ \ p_1 + p_2 = \frac{RT}{v}.$$

Wir wollen nun zunächst nur die Wirkung der anziehenden Kräfte berücksichtigen. Dann würde z. B. der Partialdruck von 1 erstens durch die Anziehungskräfte der Moleküle 1 untereinander verkleinert werden.

Nach van der Waals ist diese Verkleinerung proportional der Konzentration der angezogenen und der anziehenden Molekeln, die in diesem Falle gleich und gleich $\frac{1-x}{v}$ ist, also die Verkleinerung gleich $a_1\left(\frac{1-x}{v}\right)^2$, da a_1 die Attraktionskonstante von 1 ist. Zweitens wird der Partialdruck aber auch durch die Anziehung verringert, welche die Moleküle 1 durch die Moleküle 2 erfahren. Da die Konzentration der angezogenen Moleküle 1 gleich $\frac{1-x}{v}$, die der anziehenden Moleküle 2 gleich $\frac{x}{v}$ und die gegenseitige Attraktionskonstante a_{12} ist, so ergibt sich für dieses Glied $a_{12}\frac{(1-x)x}{v^2}$. Somit ergibt sich für den Partialdruck von 1:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1-x) - \frac{a_1(1-x)^2}{v^2} - \frac{a_{12}(1-x)x}{v^2}.$$

Ebenso ergibt sich:

$$p_2 = \frac{RT}{v}x - \frac{a_2 x^2}{v^2} - \frac{a_{12}(1-x)x}{v^2}.$$

Also ist, wenn wir zur Kontrolle den Ausdruck für p bilden:

$$p_1 + p_2 = p = \frac{RT}{v}[(1-x)+x] - \frac{a_1(1-x)^2 + 2a_{12}(1-x)x + a_2x^2}{v^2}$$

$$\text{oder } p = \frac{RT}{v} - \frac{a_x}{v^2}.$$

Versucht man nun ebenso für die abstoßenden Kräfte die Zerlegung an der Formel:

$$p = \frac{RT}{v - b_x}$$

vorzunehmen, so stößt man auf Schwierigkeiten und erhält äußerst komplizierte und unübersichtliche Ausdrücke für die Partialdrucke. Die Ursache dieser Schwierigkeit liegt an der Ableitung der Formel:

$$p = \frac{RT}{v - b_x}.$$

Sie ist nämlich von Lorentz nicht in dieser Form abgeleitet worden, sondern er fand mit Hilfe des Virialsatzes:

$$p = \frac{RT}{v}\left(1 + \frac{b_x}{v}\right).$$

Diese Form ist mit der ersten bis auf Glieder zweiten Grades von $\frac{b_x}{v}$, d. h. wenn $\frac{b_x}{v}$ als kleine Größe betrachtet werden kann, identisch. Denn dann ist:

$$\frac{1}{1+\frac{b_x}{v}} = 1 - \frac{b_x}{v}, \text{ also } 1 + \frac{b_x}{v} = \frac{1}{1-\frac{b_x}{v}},$$

folglich:

$$p = \frac{RT}{v}\left(1 + \frac{b_x}{v}\right) = \frac{RT}{v\left(1 - \frac{b_x}{v}\right)} = \frac{RT}{v - b_x}.$$

Da nun die Theorie doch nur auf erste Potenzen von $\frac{b_x}{v}$ genau ist, der letzte Ausdruck $\frac{RT}{v - b_x}$ aber besser mit der Erfahrung übereinstimmt, hat van der Waals ihn seiner Theorie binärer Gemische zugrunde gelegt. Wir müssen aber zur Zerlegung von der ursprünglichen Lorentzschen Form ausgehen und wollen erst nachher wieder zur van der Waalsschen Form übergehen. Der Totaldruck ist demnach:

$$p = \frac{RT}{v} + \frac{RTb_x}{v^2} =$$

$$\frac{RT}{v} + RT\frac{b_1(1-x)^2 + 2b_{12}(1-x)x + b_2x^2}{v^2}.$$

Wir wollen hier anders als bei der Berücksichtigung der Anziehungskräfte vorgehen und untersuchen, welche Teile des obigen Ausdruckes auf die einzelnen Molekelarten kommen. Für p_1 würde sich, wenn das Eigenvolum nicht berücksichtigt wird, wieder ergeben:

$$p_1 = \frac{RT}{v}(1-x).$$

Nun wird aber dieser Druck erstens durch die abstoßenden Kräfte vergrößert, welche die Molekeln 1 bei Zusammenstößen unter sich selbst aufeinander ausüben. Dieser Einfluß wird durch das Glied $RT\frac{b_1(1-x)^2}{v^2}$ im obigen Ausdruck wiedergegeben, da hierin nur auf die Moleküle 1 bezügliche Größen vorkommen. Zweitens wird p_1 dadurch vergrößert, daß auch die Molekeln 2 den Molekeln 1 Raum wegnehmen. Dieser Einfluß ist in dem Gliede $RT\frac{2b_{12}(1-x)x}{v^2}$ enthalten, da es die Konstante b_{12} für die Wechselwirkung der beiden Molekelarten enthält. In diesem Gliede ist aber außerdem noch die Vergrößerung, die p_2 durch die Zusammenstöße der Molekeln 2 mit den Molekeln 1 erfährt, enthalten. Es fragt sich nun, welcher Anteil dieses Gliedes auf 1 und welcher auf 2 entfällt. Zur Beantwortung dient folgende Überlegung. Bei jedem Zusammenstoß, den ein Molekül 1 mit einem Molekül 2 erleidet, ist nach dem Axiom von der Gleichheit der Aktion und Reaktion die von 1 auf 2 gleich der von 2 auf 1 ausgeübten Kraft. Dies gilt ebenso für die Summe aller Zusammenstöße zwischen 1 und 2, d. h. es ist überhaupt die von dem Stoffe 1 auf 2 ausgeübte Gesamtkraft gleich der vom Stoffe 2 auf 1 ausgeübten. Nun ist Druck gleich Kraft pro Flächeneinheit. Da aber die beiden Gase denselben Raum erfüllen, haben sie auch überall den gleichen Querschnitt.

Also wirken auf gleiche Querschnitte gleiche Kräfte, d. h. der von 1 auf 2 ausgeübte Druck ist gleich dem von 2 auf 1 ausgeübten. Die Summe der beiden Drucke ist $\frac{2 b_{12} (1 - x) x}{v^2}$, also jeder von ihnen ist gleich $\frac{b_{12} (1 - x) x}{v^2}$. Dies ist die Vergrößerung, die p_1 durch die Zusammenstöße der Moleküle 1 mit 2 erfährt. Mithin ist:

$$p_1 = \frac{RT}{v} (1 - x) + RT \frac{b_1 (1 - x)^2 + b_{12} (1 - x) x}{v^2}$$

und

$$p_2 = \frac{RT}{v} x + RT \frac{b_2 x^2 + b_{12} (1 - x) x}{v^2},$$

woraus sich ohne weiteres durch Addition

$$p = \frac{RT}{v} + \frac{RT b_x}{v^2}$$

ergibt. Natürlich hätten wir dieselbe Methode wie hier auch bei der Berechnung des Einflusses der Attraktion anwenden können und wären dadurch, wie man ohne weiteres sieht, zu demselben Resultate gelangt. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung von anziehenden und abstoßenden Kräften ergeben sich demnach aus der Formel

$$p = \frac{RT}{v} + \frac{RT b_x}{v^2} - \frac{a_x}{v^2}$$

die Partialdrucke der beiden Komponenten folgendermaßen:

$$p_1 = \frac{RT}{v} (1 - x) + RT \frac{b_1 (1 - x)^2 + b_{12} (1 - x) x}{v^2} - \frac{a_1 (1 - x)^2 + a_{12} (1 - x) x}{v^2}$$

$$p_2 = \frac{RT}{v} x + RT \frac{b_2 x^2 + b_{12} (1 - x) x}{v^2} - \frac{a_2 x^2 + a_{12} (1 - x) x}{v^2},$$

woraus sich, wenn wir zur Kontrolle addieren und $1 + \frac{b_x}{v}$, wie oben umformen, für den Totaldruck wiederergibt:

$$p = \frac{RT}{v - b_x} - \frac{a_x}{v^2}.$$

Wir wollen die Partialdruckformel jetzt auf die Lösung anwenden und zu diesem Zweck die Bezeichnungen ändern. Wir betrachten eine Lösung vom Volumen v, die ein Mol gelösten Stoff 1 und x Mole Lösungsmittel 2 enthält. Dann geht die Formel für p_1, den Partialdruck des gelösten Stoffes, in folgende Gleichung über:

$$p_1 = \frac{RT}{v} + RT \frac{b_1 + b_{12} x}{v^2} - \frac{a_1 + a_{12} x}{v^2},$$

worin x und v jetzt also andere Bedeutung haben als bisher. Dies wäre der von den gelösten Molekülen auf E (Figur 2) ausgeübte Druck, falls E eine gewöhnliche Wand wäre. Nun soll E aber semipermeabel sein, und es muß deshalb die Wirkung des auf der linken Seite von E befindlichen

Lösungsmittels berücksichtigt werden. Enthalten nun v Liter reines Lösungsmittel x_0 Mole, so ist seine Konzentration $\frac{x_0}{v}$. Die Anziehung, die es auf die auf E stoßenden gelösten Moleküle von der Konzentration $\frac{1}{v}$ ausübt, ist also $a_{12} \frac{x_0}{v} \cdot \frac{1}{v} = \frac{a_{12} x_0}{v^2}$. Die Anziehung wirkt aber in der Richtung auf das reine Lösungsmittel zu, also den Druck vergrößernd, und es ergibt sich daher durch Kombination mit dem Anziehungsgliede $\frac{a_1 + a_{12} x}{v^2}$ in der Partialdruckformel als endgültiger Ausdruck für das von den anziehenden Kräften herrührende Glied des osmotischen Druckes:

$$\frac{a_1 + a_{12} x - a_{12} x_0}{v^2} = \frac{a_1 - a_{12} (x_0 - x)}{v^2},$$

wobei $x_0 - x$ die Differenz der Konzentrationen des Lösungsmittels in reinem Zustande und in der Lösung angibt. Um nun den Teil des Druckes zu berechnen, der von dem reinen Lösungsmittel links von E aufgenommen wird, gehen wir folgendermaßen vor. Wir denken uns zunächst, die Konzentration des Lösungsmittel in der Lösung sei eben so groß, wie in reinem Zustande. Dann können wir den oben bei der Behandlung der verdünnten Lösung gegebenen Beweis anwenden, d. h. in diesem Falle ist der Teil des von den gelösten Molekeln auf E ausgeübten Druckes, der von den Molekeln des reinen Lösungsmittels aufgenommen wird, gerade so groß, daß dadurch die durch das Eigenvolum der Lösungsmittelmolekeln in der Lösung bewirkte Vergrößerung des Druckes genau kompensiert wird. Diese Vergrößerung ist $RT \frac{b_{12} x_0}{v^2}$, wie aus der Partialdruckformel hervorgeht. So groß ist also auch die Verkleinerung des Druckes durch das Lösungsmittel links von E. Da diese aber nur von der Zahl der Zusammenstöße der gelösten Moleküle mit denen des reinen Lösungsmittels, mithin auch nur von diesen Konzentrationen abhängt, so bleibt die Verkleinerung die gleiche, nämlich $RT \frac{b_{12} x_0}{v^2}$, auch wenn die Konzentration des Lösungsmittels in der Lösung eine andere ist, z. B. $\frac{x}{v}$. Somit ergibt sich für das von den abstoßenden Kräften herrührende Glied:

$$RT \frac{b_1 + b_{12} x - b_{12} x_0}{v^2} = RT \frac{b_1 - b_{12} (x_0 - x)}{v^2},$$

wie zu erwarten in vollständiger Analogie zu dem Attraktionsgliede. Es ist mithin der osmotische Druck:

$$\pi = \frac{RT}{v} + RT \frac{b_1 - b_{12} (x_0 - x)}{v^2} - \frac{a_1 - a_{12} (x_0 - x)}{v^2}$$

oder wenn wir wieder die Umformung aus der Lorentzschen in die van der Waalssche Form vornehmen:

$$\pi + \frac{a_1 - a_{12}(x_0 - x)}{v^2} = \frac{RT}{v - b_1 + b_{12}(x_0 - x)},$$

wobei sämtliche anziehenden und abstoßenden Kräfte der Molekeln des gelösten Stoffes und des Lösungsmittels in und außerhalb der Lösung nach van der Waals berücksichtigt sind.

Es handelt sich nun darum, die Gültigkeitsgrenzen dieser Gleichung und ihrer Voraussetzungen zu diskutieren. Hier ist zunächst klar, daß ihr Gültigkeitsbereich derselbe sein wird wie derjenige der van der Waalsschen Theorie. Diese gilt aber quantitativ nur für mäßig komprimierte Gase, für Flüssigkeiten nur qualitativ. Demnach würde also für unsere Formel, auf flüssige Lösungen angewandt, auch nur qualitative Bestätigung zu erwarten sein. Jedoch liegt die Sache bei näherer Betrachtung etwas günstiger. Was nämlich die anziehenden Kräfte anlangt, so ist für den van der Waalsschen Ansatz Voraussetzung, daß die Zahl der in der Attraktionssphäre eines Moleküls gelegenen Nachbarmoleküle groß ist. Diese Voraussetzung ist, wie man sieht, im flüssigen Zustande viel besser erfüllt, als in gasförmigen, so daß das Attraktionsglied auch für flüssige Lösungen quantitative Geltung beanspruchen kann. Für die abstoßenden Kräfte dagegen hat van der Waals gezeigt, daß seine Formulierung, welche die Unabhängigkeit des b von v ausspricht, nur für Volumina, die größer sind als 2b, gelten kann; anderenfalls wird b mit abnehmenden v kleiner. Was also das Glied b_1 anlangt, wird die Formel für Konzentrationen bis zu $\frac{1}{2b_1}$ hinauf anzuwenden sein. Am ungünstigsten steht es mit dem Ausdrucke $b_{12}(x_0 - x)$. Denn für flüssige Lösungen wird die Konzentration des Lösungsmittels in der Lösung und erst recht in reinem Zustande stets größer sein, als es für die Berechnung von b_{12} zulässig ist. Es wird daher b_{12} kleiner sein als der aus der Theorie sich ergebende Wert (nach Lorentz ist $\sqrt[3]{b_{12}} = \frac{1}{2}\left\{\sqrt[3]{b_1} + \sqrt[3]{b_2}\right\}$). Dagegen wird es erlaubt sein, b_{12} in dem betrachteten Konzentrationsintervall annähernd konstant zu setzen, zumal da für den gelösten Stoff, von dem b_{12} ja ebenfalls abhängt, die Konzentration innerhalb der von der Theorie geforderten Grenzen bleiben soll. Außerdem ist natürlich, wie stets bei der van der Waalsschen Theorie, Assoziation oder Bildung von Verbindungen ausgeschlossen. Jedoch dürfte auch für den Fall, daß nur das Lösungsmittel assoziiert ist, die Formel qualitative Gültigkeit behalten, da auch dann in erster Annäherung die Wirkung des Lösungsmittels auf den gelösten Stoff proportional der Differenz seiner Konzentrationen in- und außerhalb der Lösung ist.

Was die quantitative Prüfung der Gleichung an der Erfahrung anlangt, so steht es hiermit recht ungünstig. Die Formel enthält nämlich vier

Konstanten, von denen zwar zwei, a_1 und b_1, aus den kritischen Daten des gelösten Stoffes berechenbar sind, die beiden anderen aber unbekannt sind. Man könnte nun diese unbekannten Konstanten a_{12} und b_{12} den Messungen entnehmen, doch darf es nicht als Bestätigung der Formel angesehen werden, wenn es gelingt, sie mit zwei verfügbaren Konstanten den Messungen anzupassen. Eine quantitative Bestätigung der Formel ist also erst zu erwarten, wenn man a_{12} und b_{12} anderweitig berechnen kann. Dagegen kann man bereits jetzt eine Reihe qualitativer Schlüsse aus der Gleichung ziehen. Wir können z. B. den Fall betrachten, daß die gelösten Moleküle sehr groß sind. Dann wird b_1 sehr groß sein, und der Einfluß der anderen Glieder wird dagegen verschwinden, so daß die Formel von Sackur (l. c.) $\pi = \frac{RT}{v - b}$ resultiert. Hiermit steht im Einklange, daß diese Formel am besten für Lösungen von Rohrzucker stimmt, also für besonders große Moleküle. Auch für die bei den starken Elektrolyten gefundenen Anomalien ergibt sich hier eine einfache Deutung. Jones[1]) und seine Mitarbeiter haben gezeigt, daß ganz allgemein die Kurve, welche die molekulare Gefrierpunktserniedrigung einer Lösung eines starken Elektrolyten in ihrer Abhängigkeit von der Konzentration darstellt, ein Minimum durchläuft. Da nun die Ionen, wie auch Jones annimmt, zweifellos stark hydratisiert sind, wird ihr b sehr groß sein, und man kann annähernd die Sackursche Formel anwenden. Man muß dann, wenn man von einer sehr verdünnten zu immer konzentrierteren Lösungen eines starken Elektrolyten übergeht, folgendes finden: Die molekulare Gefrierpunktserniedrigung, die ja proportional dem osmotischen Druck ist, wird wegen des Rückganges der Dissoziation zunächst abnehmen, bis man zu Konzentrationen gelangt, bei denen sich der Einfluß von b bemerkbar zu machen anfängt. b bewirkt, daß der osmotische Druck schneller als die Konzentration zunimmt, verursacht mithin ein Steigen der molekularen Gefrierpunktserniedrigung. Dieser Einfluß wird dem entgegengesetzt gerichteten der Dissoziationsverminderung entgegenwirken, ihn bei einer bestimmten Konzentration kompensieren (Minimum) und ihn bei noch höheren Konzentrationen überwiegen. Es resultiert also tatsächlich der empirisch gefundene Gang der Kurve, doch kann natürlich erst eine quantitative Untersuchung entscheiden, ob sich auf diesem Wege für jede Ionenart ein bestimmtes b ergibt. Den Hauptwert möchte ich jedoch auf folgende Folgerung aus meiner Formel legen. Ich will einmal den osmotischen Druck eines Stoffes mit seinem Gasdruck bei gleicher Konzentration vergleichen. Dann ist:

$$p = \frac{RT}{v - b_1} - \frac{a_1}{v^2}$$

$$\pi = \frac{RT}{v - b_1 + b_{12}(x_0 - x)} - \frac{a_1 - a_{12}(x_0 - x)}{v^2}.$$

[1]) Jones, Zeitschr. phys. Chem. 74, 325.

Wie man sieht, steht jedem der beiden die Abweichungen von den idealen Gasgesetzen verursachenden Glieder a_1 und b_1 beim osmotischen Druck ein Glied von entgegengetztem Vorzeichen gegenüber. Die idealen Gasgesetze werden also für den osmotischen Druck besser, d. h. bis zu höheren Konzentrationen und Drucken hinauf, gelten als für den Gasdruck. Es wird dies noch deutlicher, wenn man bedenkt, daß $\frac{x_0 - x}{v}$, die Differenz der Konzentrationen des Lösungsmittels in reinem Zustande und in der Lösung, annähernd gleich $\frac{1}{v}$, der Konzentration des gelösten Stoffes, gesetzt werden kann, $x_0 - x$ also annähernd gleich 1 ist. Dann lautet die Formel:

$$\pi = \frac{RT}{v - (b_1 - b_{12})} - \frac{a_1 - a_{12}}{v^2}.$$

Bedenkt man nun noch, daß a_{12} und b_{12} bei Stoffen mit nicht allzu verschiedenen kritischen Daten von derselben Größenordnung sind, wie a_1 und b_1, so sieht man, daß sich in vielen Fällen a_1 und a_{12}, sowie b_1 und b_{12} gegenseitig fast vollständig aufheben werden, so daß für den osmotischen Druck bis zu sehr hohen Konzentrationen die idealen Gasgesetze gelten werden. Jedenfalls aber wird derselbe Stoff den idealen Gasgesetzen in gelöstem Zustande viel besser folgen als in gasförmigem. Dieses Gesetz ist im folgenden einer experimentellen Prüfung unterzogen worden, deren Ergebnisse im letzten Teile der Arbeit dargestellt sind.

II. Experimenteller Teil.

Einleitung.

In dem experimentellen Teil der vorliegenden Untersuchung habe ich auf Anregung von Herrn Prof. Sackur das Problem der konzentrierten Lösungen derart in Angriff genommen, daß ich die Gültigkeit des Henryschen Absorptionsgesetzes für dieselben untersuchte. Für die Wahl gerade dieses Themas waren hauptsächlich zwei Gründe maßgebend. Erstens ist dieses Gebiet bis jetzt noch wenig erforscht worden. Es kommen hier nur die Arbeiten von Wroblewski[1]) über die Löslichkeit von CO_2 und von Cassuto[2]) über die von N_2, H_2, O_2, CO in Wasser bei hohen Drucken in Betracht. Erst ganz kürzlich — im Januar 1912 — ist von Sander[3]) eine ausführlichere Untersuchung über die Löslichkeit von Kohlendioxyd in verschiedenen organischen Lösungsmitteln bei hohen Drucken veröffentlicht worden. Es schien also wünschenswert, die dieses Gebiet betreffenden

1) Wied. Ann. 18, 290 (1883).
2) Nuovo Cimento 6 (1903).
3) Zeitschr. phys. Chem. Bd. 78, Heft 5.

Untersuchungen weiter auszudehnen. Der zweite Grund war folgender. Man kann, falls man den Absorptionskoeffizienten eines Gases in seiner Abhängigkeit vom Drucke kennt, den osmotischen Druck des gelösten Gases mit Hilfe einer thermodynamischen Formel berechnen (s. Teil III). Wählt man nun ein Gas — im vorliegenden Falle war es Kohlendioxyd —, dessen Verhalten im Gaszustande bei hohen Drucken bekannt ist, so kann man direkt den osmotischen Druck des gelösten Gases mit dem Drucke, den es im Gaszustande bei derselben Konzentration ausübt, vergleichen. Sollte also zwischen den Abweichungen des osmotischen Druckes und des Gasdruckes von den idealen Gasgesetzen bei ein und demselben Stoffe ein einfacher Zusammenhang bestehen, so kann man hoffen, ihn auf diese Weise zu erkennen. Man hat zwei Wege, um zu konzentrierten Lösungen eines Gases zu gelangen. Man kann einmal bei hohen Drucken und mittleren Temperaturen arbeiten, und dies ist die von Sander benutzte Methode, der Temperaturen von 20 bis 100^0 und Drucke von 20 bis 170 kg/cqm anwandte. Man kann zweitens aber — und dies ist der von mir eingeschlagene Weg — bei niedrigen Drucken und tiefen Temperaturen arbeiten. Dann hat man den Vorteil, daß für die Gasphase die idealen Gasgesetze gelten, die flüssige Phase ist aber trotzdem eine konzentrierte Lösung, weil die Löslichkeit der Gase mit sinkender Temperatur rapide zunimmt. Im folgenden wurde daher die Löslichkeit von Kohlendioxyd in Äthylalkohol, Methylalkohol, Aceton, Äthylacetat und Methylacetat bei — 78^0 und — 59^0 und bei Drucken von 50 mm bis zu einer Atmosphäre hinauf untersucht.

1. Die Versuchsanordnung.

Es wurde zunächst versucht, eine Methode auszuarbeiten, bei der die Konzentration des gelösten Kohlendioxyds analytisch bestimmt wurde. Nachdem auf titrimetrischem Wege keine befriedigenden Resultate erzielt werden konnten, gelang es nach längeren Versuchen, eine Methode auszuarbeiten, welche die genaue gewichtsanalytische Bestimmung des gelösten Kohlendioxyds ermöglichte. Jedoch erwies sich diese Methode als recht unhandlich und umständlich. Es wurde schließlich zur Messung der Löslichkeit im Prinzip die von Bunsen angegebene, von Ostwald verbesserte Methode benutzt, die für den vorliegenden Zweck vielfach abgeändert wurde. Es wurde also die durch einen Hahn verschlossene luftleer gemachte Pipette, welche die zu untersuchende Flüssigkeit enthielt, mit einer das Gas enthaltenden Bürette verbunden, Druck und Volumen des Gases abgelesen, dann der Hahn der Pipette geöffnet und, nachdem die Flüssigkeit sich mit dem Gase gesättigt hatte, bei dem gleichen Druck wie am Anfang das Volumen des Gases wieder abgelesen. Die Differenz der beiden Volumina gibt dann das von der bekannten Menge Flüssigkeit bei dem betreffenden Drucke absorbierte Volumen des Gases. Im einzelnen

war die in Figur 3 dargestellte Versuchsanordnung folgendermaßen. A ist die in 0,1 cc geteilte 50 cc fassende geeichte Bürette, an welche unten zwei Gefäße B_1 und B_2 von 51,5 und 50,5 cc Inhalt angeschmolzen sind. Die ganze Bürette befand sich in einem mit Wasser gefüllten weiten Glasrohr C. Das Wasser wurde von Zeit zu Zeit durch Hindurchblasen von Luft gerührt und seine Temperatur mit einem in $0,1^0$ geteilten Thermometer abgelesen. Das Ganze war auf einem soliden Holzstativ befestigt. Die Bürette war in ihrem unteren verjüngten Ende unter Zwischenschaltung einer Luftfalle D durch einen Druckschlauch mit dem mit einem Hahn versehenen Quecksilbergefäß E verbunden. Dieses war oben durch einen Gummistopfen verschlossen, durch den ein Chlorcalciumrohr mit Hahn ging, so daß das Gefäß E mit der Wasserstrahlpumpe evakuiert werden konnte. Auf diese Weise war es möglich, die Höhe des Quecksilbers in der Bürette durch Heben und Senken sowie Evakuieren und mit Luft füllen von E zu regulieren. Oben war an die Bürette ein Dreiweghahn F angeschmolzen. Auf der linken Seite führte er zu dem Manometer G, dem ein kleines Phosphorpentoxydrohr vorgeschaltet war. Das Manometer war auf einem Holzstativ montiert und wurde mit Hilfe von zwei polierten Eisenskalen, die in mm geteilt und durch Vergleich mit einer Kathetometerskala als auf 0,1 mm richtig gefunden waren, abgelesen. Indem man die Kuppe des Quecksilbers bei seitlicher Beleuchtung durch eine kleine Glühlampe mit ihrem Spiegelbilde auf der Skala zur Deckung brachten, konnte der Druck auf 0,1 mm genau abgelesen werden. Die Temperaturausdehnung der Skala und des Quecksilbers wurden nicht berücksichtigt, da es sich nur darum handelt, zum Schluß der Messung denselben Druck wie am Anfang zu haben. Zwischen Manometer und Bürette führt ein Rohr zu den drei Hähnen H_1, H_2, H_3. H_1 führt nach einem P_2O_5-Rohr und einem $CaCl_2$-Rohr mit einem Hahn, der mit der Wasserstrahlpumpe oder einer Sprengelschen Quecksilberluftpumpe verbunden werden konnte. H_2 führt zu der gewöhnlichen, H_3 zu der ganz reinen Kohlensäure. Hierüber wird weiter unten berichtet werden. Auf der rechten Seite führt der Dreiweghahn F zu der die Flüssigkeit enthaltenden Pipette M. Er ist mit dieser durch einen Schliff J und eine in einer Ebene gebogene Glasspirale K verbunden. Die Glasspirale gestattet ein starkes Schütteln der Pipette und stellt eine bewegliche Verbindung unter Vermeidung eines Kautschukschlauches her. Diese waren überhaupt, bis auf die Verbindung der Bürette mit dem Quecksilbergefäß, bei dem eigentlichen Apparat überall vermieden und alle Verbindungen durch Zusammenblasen der Glasröhren hergestellt. Zwischen der Spirale K und dem Dreiweghahn F war ein kleiner Apparat L zur Druckmessung eingeschaltet. Er bestand aus einem Quecksilbermanometer, dessen linker Schenkel sehr eng war und schräg lag. Der rechte Schenkel war weit, und über ihm war ein Gasvolumen, das von einem

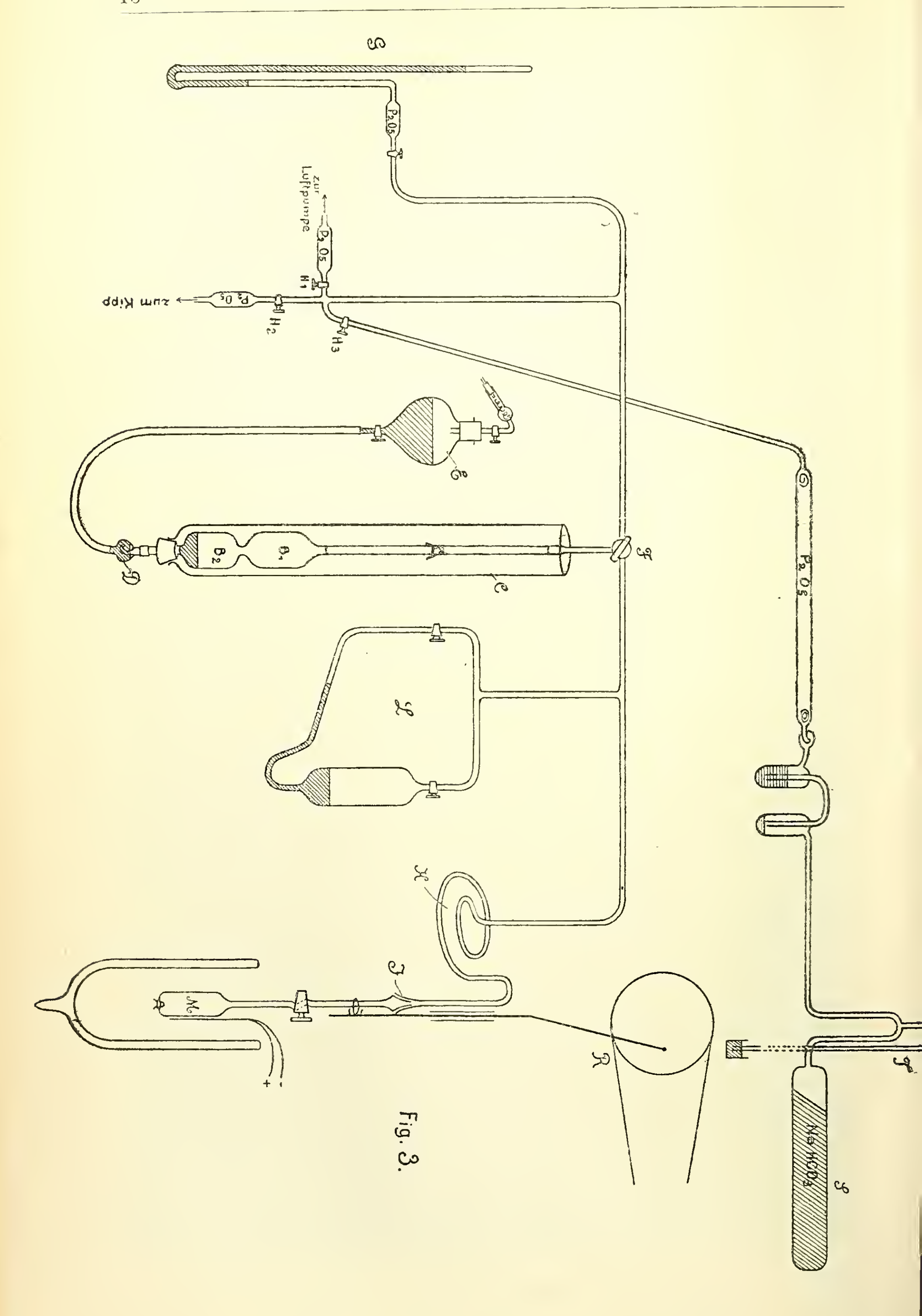
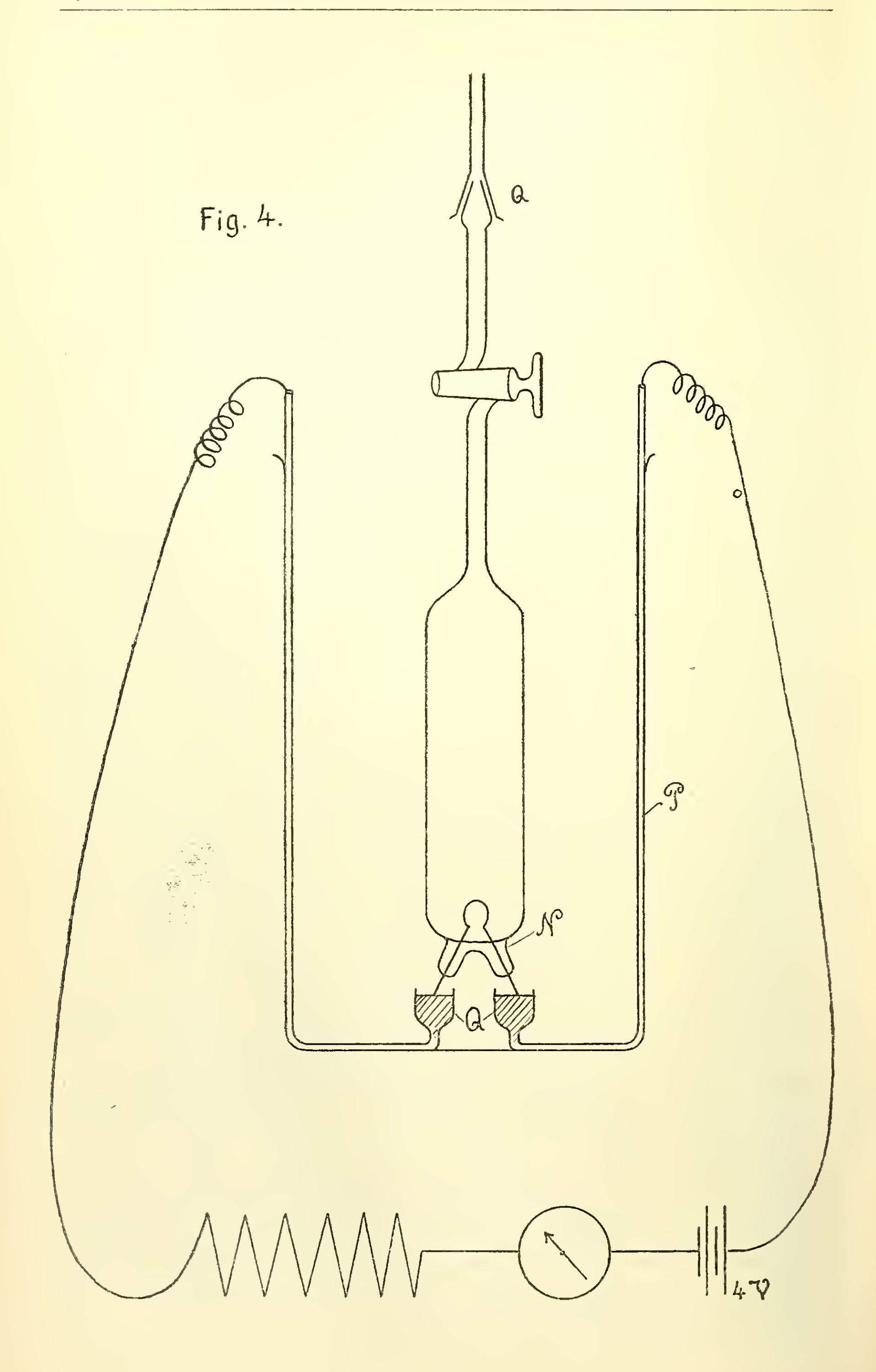


Fig. 3.

Wassermantel umgeben war, durch einen Hahn während der Messung abgeschlossen. Es behielt also ständig den ihm anfangs eigenen Druck, und man konnte am linken Schenkel genau ablesen, ob am Schluß der Messung wieder der Anfangsdruck hergestellt war.

2. Die Pipette und ihre Füllung.

Die die Flüssigkeit enthaltende Pipette M faßte 19,2 cc und war durch einen Hahn Z mit schräger Bohrung verschlossen. Sie wurde durch Auskochen mit luftfreier Flüssigkeit gefüllt. Der hierbei benutzte Apparat ist in Figur 4 dargestellt. In die Pipette M war unten ein elektrischer Siedeerleichterer N eingeschmolzen. Er bestand aus zwei kurzen Platindrähten, die mit Schmelzglas in die Pipette eingeschmolzen waren. Im Innern derselben waren sie durch einen 0,04 mm dicken, ca. 1 cm langen Platindraht verbunden, durch den ein Strom von etwa $^1/_2$ Amp. geschickt wurde. Die Stromzufuhr geschah durch zwei Quecksilberkontakte O, die in dem zugleich als Wasserbad dienenden Becherglas P angebracht waren. Es wurden vier Volt angelegt, und in den Stromkreis wurde ein Regulierwiderstand und ein Amperemeter eingeschaltet. Der oben an der Pipette M angebrachte Schliff, der während der Messung in J (Figur 3) saß, war ein Doppelschliff und paßte auch in den Schliff Q (Figur 4). Durch diesen Schliff wurde die Pipette mit einer Vorlage, einem Windkessel und schließlich der Wasserstrahlpumpe verbunden. Das Auskochen geschah bei Zimmertemperatur, bei den leichter siedenden Flüssigkeiten war die Temperatur des Wasserbades noch etwas tiefer. Die Pipette wurde mit etwa 10—15 cc Flüssigkeit gefüllt und diese in ca. $^1/_2$ Stunde auf 1 bis 2 cc abdestilliert, worauf der Hahn Z geschlossen wurde. Mit Hilfe des elektrischen Siedeerleichterers fand ein stürmisches, aber gleichmäßiges Sieden statt, so daß die Luft vollständig aus der Pipette verdrängt wurde. Ich habe dies mehrfach kontrolliert, indem ich Quecksilber in die Pipette aufsteigen ließ. Es ist anzunehmen, daß auch die Flüssigkeit vollständig luftfrei gemacht wurde. Jedenfalls wird die Spur Luft, die beim Auskochen bei Zimmertemperatur nicht entweichen sollte, dies bei tiefer Temperatur erst recht nicht tun, so daß sie unschädlich ist. Nach dem Sieden und Schließen des Hahnes Z wurde die Pipette sorgfältig getrocknet und gewogen. Da ihr Leergewicht (in evakuiertem Zustande) bekannt war, erhielt man so das Gewicht der Flüssigkeit. Die Pipette wurde sodann in dem Schliff J (Figur 3) befestigt und mit Draht an den Schüttelapparat R angebunden. Der Schüttelapparat bestand aus einem Rade, an dem exzentrisch ein dünner Eisenstab beweglich befestigt war, der seinerseits wieder durch ein Gelenk mit einem in einer Führung gehenden Eisenstab verbunden war. An letzterem war die Pipette befestigt und wurde sehr energisch geschüttelt, indem das Rad mit Schnurübertragung durch einen Elektromotor gedreht wurde.


Fig. 4.
Q
P
N
Q
4 V

3. Die Substanzen.

Die untersuchten Flüssigkeiten, Äthylalkohol, Methylalkohol, Aceton, Äthylacetat und Methylacetat waren reinste Kahlbaumsche Präparate (Aceton aus der Bisulfitverbindung) und wurden ohne weitere Reinigung benutzt. Etwaige geringe Verunreinigungen schaden auch nichts, da die Absolutwerte wegen der Unmöglichkeit die absolute Temperatur genau zu messen (s. Abs. 8), doch nur annähernd bestimmt werden konnten. Dagegen sind, worauf es für den vorliegenden Zweck ankommt, die bei verschiedenen Drucken gemachten Messungen streng vergleichbar, da sie an ein und derselben Probe der Flüssigkeit gemacht wurden. Besondere Mühe mußte auf die Herstellung absolut reinen Kohlendioxyds verwandt werden. Da nämlich die absorbierten Gasmengen sehr groß sind, sammeln sich die in ihnen enthaltenen schwer löslichen Verunreinigungen, hauptsächlich Luft, in der Pipette über der Flüssigkeit an und erniedrigen den Partialdruck des Kohlendioxyds. Eine Verunreinigung von 0,1 $^0/_0$ ruft so einen Fehler von 1—3 $^0/_0$ hervor. Es erwies sich nun als unmöglich, mit einem Kippschen Apparate selbst unter den größten Vorsichtsmaßregeln genügend reines Kohlendioxyd herzustellen. Die wechselnden Mengen der Verunreinigungen betrugen 0,1—0,3 $^0/_0$. Das Kohlendioxyd wurde daher durch Erhitzen von Natriumbikarbonat mit Hilfe des ebenfalls in Figur 3 dargestellten Apparates gewonnen. An das ca. 200 cc fassende mit Natriumbikarbonat gefüllte Rohr S aus Jenaer Glas, welches mit Kupferdrahtnetz und Asbest umwickelt war und durch mehrere Breitbrenner erhitzt werden konnte, war mit Schmelzglas ein Trockenapparat aus gewöhnlichem Glas, bestehend aus zwei gegeneinander geschalteten, in einem Stück geblasenen Waschflaschen mit konzentrierter Schwefelsäure und einem 30 cm langen Phosphorpentoxydrohr angeschmolzen. T ist ein als Sicherheitsventil dienendes Rohr von barometrischer Länge, das in ein Quecksilbergefäß taucht. Das Phosphorpentoxydrohr war seinerseits wieder an den Hahn H_3 angeschmolzen. Da auch alle anderen Verbindungen, wie erwähnt, durch Zusammenschmelzen hergestellt waren, bildete der ganze Apparat, den Gasentwicklungsapparat inbegriffen, eine einzige Glasmasse und war vollständig dicht. Er wurde mehrfach tagelang evakuiert stehengelassen, ohne daß das Vakuum sich um mehr als 0,1 mm geändert hätte. Es mußte hierauf so großer Wert gelegt werden, weil bei den geringen Drucken (50 mm) geringe Spuren von Luft, wie gesagt, schon grobe Fehler verursachen. Das benutzte Kohlendioxyd enthielt unter diesen Umständen keine merkbaren Verunreinigungen (weniger als 0,01 $^0/_0$).

4. Das Kältebad.

Das Kältebad bestand aus einem innen 5 cm weiten, 20 cm langen versilberten Dewargefäß. Die Temperatur von — 78^0 wurde durch ein Gemisch von Äther und festem Kohlendioxyd erzeugt. Da aber die Lös-

lichkeit bei diesen tiefen Temperaturen einen sehr hohen Temperaturkoeffizienten hat, etwa 1 % für 0,1 °, so mußten besondere Mittel zur Konstanthaltung der Temperatur angewandt werden. Es erwies sich schließlich als am zweckmäßigsten, durch das Äther-Kohlendioxydgemisch einen Strom gasförmiger trockener Kohlensäure zu leiten. Dadurch wird einmal für kräftige Rührung gesorgt, zweitens die Herstellung der an Kohlendioxyd gesättigten Ätherlösung beschleunigt und drittens Siedeverzug verhindert. Außerdem wurde die Konstanz der Temperatur durch sechs hintereinander geschaltete Thermoelemente aus Kupfer-Konstanten kontrolliert. Die eine Hälfte der Lötstellen befand sich in einem Glasröhrchen, welches an die Pipette M angebunden war (s. Figur 3), der andere Teil befand sich in schmelzendem Eis, und die EMK wurde mit Hilfe eines Keiser und Schmidtschen Millivoltmeters gemessen. Auf diese Weise konnte man die Temperatur auf 0,1 ° genau messen und durch Einwerfen von festem Kohlendioxyd konstant halten. Die Temperatur von — 59 ° wurde ebenfalls durch Einwerfen von festem Kohlendioxyd in Äther erzeugt und nach den Angaben des Thermoelementes konstant gehalten. Der Absolutwert der Temperatur wurde mit Hilfe eines Pentanthermometers bestimmt, das in dem gesättigten Äther-Kohlendioxydgemisch — 78 ° zeigte.

5. Hilfsmessungen und -rechnungen.

a. Dichte des gasförmigen Kohlendioxyds.

Um die in dem Gasvolumen der Absorptionspipette enthaltene Anzahl cc Kohlendioxyd zu berechnen, mußte ich wissen, wie weit bei den benutzten Drucken und Temperaturen noch die Gasgesetze gelten, speziell das Gesetz, daß die Volumina sich wie die absoluten Temperaturen verhalten. Nach van der Waals ist anzunehmen, daß die Abweichungen kleiner als 1 % sein werden. Es wurde jedoch der Sicherheit halber die Frage experimentell entschieden. Es wurde dazu ein mit einem Hahn versehenes Gefäß von 60,8 cc Inhalt an die Spirale angeschmolzen. Das Gefäß wurde in das Bad von — 78 ° gebracht, der ganze Apparat mit der Sprengelpumpe evakuiert, sodann der Hahn am Gefäß geschlossen und der Apparat mit Kohlendioxyd gefüllt. Nachdem Druck und Temperatur des Gases abgelesen waren, wurde der Hahn geöffnet, so daß das Kohlendioxyd in das evakuierte Gefäß strömte. Es wurde dann durch Heben des Quecksilbergefäßes der Anfangsdruck wieder hergestellt. Auf diese Weise wurde direkt gemessen, welches Volumen v in cc bei der absoluten Bürettentemperatur T den 60,8 bei 195 abs. entsprach. Die Resultate sind:

	T	v
p	195	60,8
100	1,49	1,49
200	1,50	1,51
700	1,50	1,515
mm		

Die Übereinstimmung ist also wie erwartet, und ich konnte für den vorliegenden Zweck die Gasgesetze als gültig annehmen.

b. Dichte der Flüssigkeiten.

Die spezifischen Gewichte der Flüssigkeiten wurden mit Hilfe eines Sprengel-Ostwaldschen Pyknometers bestimmt. Dasselbe hat oberhalb der Marke eine kleine Kugel, um die bei der Erwärmung von — 78° auf Zimmertemperatur sich ausdehnende Flüssigkeit aufzunehmen. Es wurden für jede Flüssigkeit die spezifischen Gewichte bei — 78° und bei Zimmertemperatur bestimmt. Die Werte bei — 59° sind extrapoliert; der Fehler betragt höchstens 0,1 %. Die Resultate sind bei den einzelnen Flüssigkeiten angegeben.

c. Dampfdruck der Flüssigkeiten.

Die Dampfdrucke von Äthylalkohol, Methylalkohol, Äthylacetat und Methylacetat sind bis — 20° hinunter bekannt, konnten also ohne weiteres auf — 59° und — 78° extrapoliert werden. Der Dampfdruck des Acetons wurde mit Hilfe des Theorems der übereinstimmenden Zustände aus dem des Methylacetats berechnet. Da im ungünstigsten Falle, beim Aceton bei — 59° und 100 mm Druck, die Berücksichtigung des Dampfdruckes das Resultat nur um 1,3 % ändert, ist eine etwaige Unsicherheit dieser Werte ohne Belang. Die Dampfdrucke sind ebenfalls bei den einzelnen Flüssigkeiten aufgeführt.

d. Dichte des gelösten Kohlendioxyds.

Um das Volumen der flüssigen Phase zu erhalten, muß man die Volumenzunahme kennen, welche die Flüssigkeit durch die Auflösung des Kohlendioxyds erfährt. Folgender kleine, in Figur 5 dargestellte Apparat, diente zur Bestimmung dieser Volumenzunahme. Er bestand aus einem 9,7 cc fassenden Gefäß, an das ein in 0,1 cc geteiltes Meßrohr angeschmolzen war. Außerdem führte in das Gefäß ein enges mit einem Hahn versehenes Gaseinleitungsrohr, welches derart eingeschmolzen war, daß sein innerer verjüngter Teil bis fast auf den Boden des Gefäßes reichte und das Ganze einer kleinen Waschflasche ähnelte. Es wurde nun das Gefäß gewogen, mit 6 bis 8 Gramm Flüssigkeit beschickt und wieder gewogen, sodann in das Kältebad gebracht, und durch das Gaseinleitungsrohr sorgfältig getrocknetes Kohlendioxyd aus dem Kippschen Apparat eingeleitet, bis das Volumen der Flüssigkeit konstant geworden war. Das Kohlendioxyd wurde vor dem Einleiten in einem kleinen (ca. 2 cc) Waschfläschchen, das sich ebenfalls im Kältebade befand und

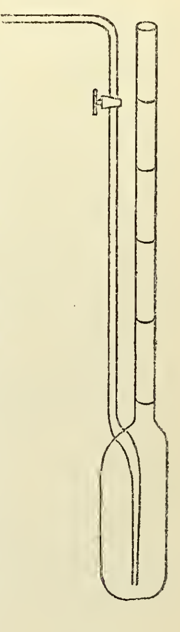


Fig. 5.

mit der untersuchten Flüssigkeit beschickt war, mit dem Dampf derselben gesättigt. Das Meßrohr war oben mit einem Chlorcalciumrohr versehen. Man erhielt so das Volumen der bei Atmosphärendruck und — 78° gesättigten Flüssigkeit. Das Volumen der kohlensäurefreien Flüssigkeit ergab sich aus ihrem bekannten Gewicht und ihrer Dichte. Die Differenz dieser beiden Volumina ergab die durch die Absorption verursachte Volumzunahme v_{CO_2}. Da das Gewicht der angewandten Flüssigkeit und der Absorptionskoeffizient bekannt waren, konnte das Gewicht g_{CO_2} des absorbierten Kohlendioxyds in g berechnet werden. Diese Gewichtsmenge dividiert durch die Volumzunahme, also $\frac{g_{CO_2}}{v_{CO_2}}$, wird von mir als Dichte $db0_2$ des gelösten Kohlendioxyds bezeichnet. Es ergab sich für Äthylalkohol und Äthylacetat d_{CO_2} gleich, nämlich zu 1,42. Für Aceton dagegen ergab sich d_{CO_2} zu 1,62. Diese starke Kontraktion läßt vielleicht auf die Bildung einer Verbindung schließen. Die Dichte des festen Kohlendioxyds bei — 78° beträgt nach Behn[1]) 1,53—1,56. Für Methylalkohol und Methylacetat wurde ebenfalls d_{CO_2} zu 1,42 angenommen. Die Dichte der gelösten Kohlensäure beträgt nach Angström[2]) bei 0° für die meisten Flüssigkeiten 1,11. Mit Hilfe dieses Wertes wurden die Dichten für — 59° interpoliert. Sie ergaben sich zu 1,35$_5$ resp. 1,52.

6. Der Gang eines Versuches.

Die Durchführung eines Versuches gestaltete sich nun folgendermaßen. Nachdem die mit ausgekochter Flüssigkeit beschickte und gewogene Pipette M in J eingesetzt und an dem Schüttelapparat befestigt worden war, wurde das Glasröhrchen mit den Thermoelementen an M angebunden und das Dewargefäß an seinen Platz gebracht. Darauf wurde der ganze Apparat mehrfach mit sorgfältig getrocknetem Kohlendioxyd aus dem Kippschen Apparat ausgespült und schließlich mit der Quecksilberluftpumpe bis auf weniger als 0,1 mm evakuiert. Unterdessen wurde auch das Bad auf die gewünschte Temperatur eingestellt. Sodann wurde die Sprengelpumpe abgenommen und der Apparat, natürlich immer noch bei geschlossenem Pipettenhahn Z, mit reinem Kohlendioxyd aus dem Bikarbonatrohr gefüllt. Der erste Versuch wurde gewöhnlich bei einem Drucke von 50 mm ausgeführt. Je nach der zu erwartenden Löslichkeit wurde entweder nur die Bürette oder die Bürette und das Gefäß B_1 resp. B_1 und B_2 mit Gas gefüllt. Meistens mußte die Bürette sogar zweimal gefüllt werden. Nachdem Temperatur und Druck genau abgelesen waren, wurde der Pipettenhahn geöffnet, die Flüssigkeit absorbierte Gas und der Druck sank. Darauf wurde Z wieder geschlossen und die Pipette geschüttelt, während man durch Einströmenlassen des Quecksilbers aus dem

1) Ann. d. Phys. 3, 377 (1900).

2) Angström, Ann. d. Phys. 33, 223 (1887).

Reservoir E in die Bürette den Druck wieder auf den Anfangswert brachte. Dann wurde Z wieder geöffnet usw. und die ganze Operation solange wiederholt, bis auch nach mehrmaligem heftigen Schütteln sich der Druck beim Öffnen des Hahnes Z nicht mehr änderte. Dann wurde kontrolliert, ob tatsächlich wieder der Anfangsdruck hergestellt war, und das durch das Quecksilber verdrängte Gasvolumen abgelesen. Von diesem Volumen muß man das in dem Gasraum der Pipette enthaltene Kohlendioxyd abziehen, um das von der angewandten Menge Flüssigkeit absorbierte Kohlendioxyd zu erhalten. Es wurde dann der Apparat mit Kohlendioxyd von höherem Druck (100 mm) gefüllt und ebenso verfahren. Die Summe des hierbei absorbierten Gasvolumens + dem bei dem ersten Versuch absorbierten auf den höheren Druck umgerechneten Gasvolumen ergibt dann das bei 100 mm absorbierte Volumen Kohlendioxyd, das nach dem Henryschen Gesetz gleich dem beim ersten Versuch absorbierten sein sollte. Es wurden für gewöhnlich bei -78^0 fünf solcher Versuche hinter einander bei 50, 100, 200, 400 und 700 resp. 650 mm gemacht. Bei -59^0 wurden vier Versuche bei 100, 200, 400 und 700 mm gemacht. Es wurden für jede Flüssigkeit bei jeder der beiden Temperaturen mindestens zwei Versuchsreihen angestellt. Natürlich wurde während der ganzen Messungsreihe, die etwa drei bis vier Stunden dauerte, die Temperatur durch das Millivoltmeter kontrolliert und eventuell durch Einwerfen von festem Kohlendioxyd oder Hinzufügen von Äther reguliert.

7. Die Berechnung der Versuche.

Es handelt sich nun darum, aus den Versuchen den Absorptionskoeffizienten zu berechnen. Man unterscheidet den Bunsenschen Absorptionskoeffizienten k_B, der angibt, wie viel cc des Gases, reduziert auf 0^0, von 1 cc der untersuchten Flüssigkeit bei dem betreffenden Drucke aufgenommen werden, und den von Ostwald definierten Löslichkeitskoeffizienten, der das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase angibt. Ich habe, um möglichst ohne Volumkorrektionen auszukommen, zunächst immer die von 1 g Flüssigkeit bei dem betreffenden Druck aufgenommene Anzahl cc des Gases, auf 0^0 reduziert, berechnet. Diese Zahl, die ich fortan den Absorptionskoeffizienten k' nennen will, unterscheidet sich von dem Bunsenschen k_B nur durch einen konstanten Faktor, der das spezifische Gewicht d der Flüssigkeit ist. Es ist nämlich nach Definition $k_B = k'.d$. k' hat den Vorteil, daß ich zu seiner Berechnung d nicht zu kennen brauche. Außerdem verstehe ich unter dem bei dem Versuche herrschenden Druck immer den Totaldruck, also Druck des Kohlendioxyds + Dampfdruck des Lösungsmittels. Letzterer ist übrigens bei meinen Versuchen meistens zu vernachlässigen, so daß die Unterscheidung zwischen Totaldruck und Partialdruck des Kohlendioxyds im Resultat nur wenig ausmacht. Die Berechnung

von k' gestaltet sich demnach, wie folgt. Es sei die Menge angewandter Flüssigkeit a g. Bei dem niedrigsten Drucke von p_1 mm seien v_1 cc Kohlendioxyd von der Temperatur $t_1{}^0$ Celsius verbraucht worden. Dieses Volumen CO_2 befindet sich zum Teil gelöst, zum Teil als Gas in der Pipette. Letzteren Anteil kann ich berechnen. Das Volumen der Pipette beträgt 19,2 cc. Davon geht das Volumen ab, welches die Flüssigkeit einnimmt. Letzteres ist $\frac{a}{d}$. Der von Gas erfüllte Teil der Pipette faßt also $\left(19{,}2 - \frac{a}{d}\right)$ cc. Ist $-t_0{}^0$ die Versuchstemperatur des Bades, so ist $v_g = \left(19{,}2 - \frac{a}{d}\right) \frac{1 + \alpha t_1}{1 - \alpha t_0}$ die in dem Gasraum der Pipette enthaltene Anzahl cc Kohlendioxyd, bezogen auf $t_1{}^0$. Also ist $v_1 - v_g$ die in der Flüssigkeit gelöste Anzahl cc und $\frac{v_1 - v_g}{(1 + \alpha t_1)\, a} = k'$, nämlich gleich der von 1 g Flüssigkeit absorbierten Anzahl cc Kohlendioxyd, auf 0^0 reduziert. Beim zweiten Versuch mögen beim Drucke p_2 $v_2{}'$ cc von der Temperatur $t_2{}^0$ verbraucht worden sein. Dann erhält man die im ganzen absorbierte Anzahl cc Kohlendioxyd gleich v_2, indem man zu $v_2{}'$ die beim ersten Versuch absorbierten v_1 cc, reduziert auf p_2 und t_2, hinzuaddiert. Es ist also $v_2 = v'_2 + v_1 \frac{p_1}{p_2} \frac{1 + \alpha t_2}{1 + \alpha t_1}$. Dann kann man ebenso wie beim ersten Versuch weiter rechnen, und auf dieselbe Weise werden die folgenden Versuche berechnet.

Um den Ostwaldschen Löslichkeitskoeffizienten k zu berechnen, muß man die Dichte d des Lösungsmittels kennen, sowie die Volumzunahme, die es durch die Auflösung des Kohlendioxyds erfährt. Da diese Volumzunahme nur bei Atmosphärendruck bestimmt wurde (s. Abschn. 5d), so wurde angenommen, daß die Dichte d_{CO_2} des gelösten Kohlendioxyds unabhängig von der aufgenommenen Menge ist, so daß also die Volumzunahme dieser Menge direkt proportional ist. Es berechnet sich dann k aus k' mit Hilfe von d und d_{CO_2} folgendermaßen. Beim Drucke p absorbiert ein g Flüssigkeit k' cc Kohlendioxyd von 0^0. Das Gewicht von 1 cc Kohlendioxyd bei 760 mm und 0^0 ist $0{,}0019766 = c$ g. Das Gewicht von k' cc bei 0^0 und dem Drucke p mm beträgt $\frac{k'cp}{760}$ g und ihr Volumen in der Lösung $\frac{k'cp}{760\, d_{CO_2}}$ cc. Das Volumen von 1 g Flüssigkeit ist $\frac{1}{d}$, also ist $\left(\frac{1}{d} + \frac{k'cp}{760\, d_{CO_2}}\right)$ cc, das Volumen Lösung, welches k' cc von 0^0 und dem Drucke p gelöst enthält. Ein cc Lösung enthält also $\frac{k'}{\frac{1}{d} + \frac{k'cp}{760\, d_{CO_2}}}$ cc Kohlendioxyd unter diesen Bedingungen. 1 cc der Gasphase enthält bei

der Temperatur $- t_0{}^0$ $\frac{1}{1 - \alpha t_0}$ cc Kohlendioxyd von 0^0 und dem gleichen Drucke. Ist außerdem noch der Dampfdruck p' des Lösungsmittels zu berücksichtigen, so enthält ein cc der Gasphase nur $\frac{p - p'}{p} \cdot \frac{1}{1 - \alpha t_0}$ cc. k ist nun das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase, also

$$k = \frac{k'}{\frac{1}{d} + \frac{k' c p}{760\, d_{CO_2}}} \cdot \frac{p}{p - p'} \cdot 1 - \alpha t_0$$

k wurde immer nur aus den Mittelwerten von k' berechnet. Als Beispiel folgt hier die Berechnung einer an Äthylacetat gemachten Messungsreihe.

Äthylacetat.

$$- t_0{}^0 = - 78^0 \quad d_4^{-78} = 1{,}017$$

$$p'_{-78} < 0{,}1 \text{ mm} \quad d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42.$$

Berechnung der k'.

Gewicht der Pipette

mit Flüssigkeit: 34,6488 g

leer: 33,9660 „

a = 0,6828 g.

$$\frac{a}{d} = 0{,}7 \text{ cc} \quad 19{,}2 - 0{,}7 = 18{,}5 \text{ cc.}$$

1. Versuch:

$$p_1 = 50{,}0 \text{ mm} \quad t_1 = 19{,}2^0 \quad v_1 = 210{,}2 \text{ cc}$$

$$v_g = 18{,}5 \frac{1 + \alpha\, 19{,}2}{1 - \alpha\, 78} = 27{,}7$$

$$v_1 - v_g = 182{,}5$$

$$k'_1 = \frac{182{,}5}{(1 + \alpha\, 19{,}2)\, 0{,}683} = \mathbf{249{,}7.}$$

2. Versuch:

$$p_2 = 99{,}2 \text{ mm} \quad t_2 = 19{,}7^0 \quad v'_2 = 109{,}5 \text{ cc}$$

$$v_2 = 109{,}5 + 210{,}2 \frac{50{,}0}{99{,}2} \frac{1 + \alpha \cdot 19{,}7}{1 + \alpha \cdot 19{,}2} = 214{,}2$$

$$v_g = 27{,}8; \quad v_2 - v_g = 186{,}4$$

$$k'_2 = \frac{186{,}4}{(1 + \alpha \cdot 19{,}7)\, 0{,}683} = \mathbf{254{,}5.}$$

3. Versuch:

$$p_3 = 202{,}4 \text{ mm} \quad t_3 = 19{,}9^0 \quad v'_3 = 120{,}5 \text{ cc}$$

$$v_3 = 120{,}5 + 214{,}2 \frac{99{,}2}{202{,}4} \frac{1 + \alpha\, 19{,}9}{1 + \alpha\, 19{,}7} = 225{,}5$$

$$v_g = 27{,}8; \quad v_3 - v_g = 197{,}7$$

$$k'_3 = \frac{197{,}7}{(1 + \alpha\, 19{,}9)\, 0{,}683} = \mathbf{269{,}8.}$$

4. Versuch:

$$p_4 = 404{,}6 \text{ mm } t_4 = 20{,}0^0 \; v'_4 = 142{,}0 \text{ cc}$$

$$v_4 = 225{,}5 \frac{404{,}6}{202{,}4} \frac{1 + \alpha\, 20{,}0}{1 + \alpha\, 19{,}9} + 142{,}0 = 255{,}0$$

$$v_g = 27{,}8; \; v_4 - v_g = 227{,}2$$

$$k'_4 = \frac{227{,}2}{(1 + \alpha\, 20{,}0)\; 0{,}683} = \mathbf{309{,}9.}$$

5. Versuch:

$$v_5 = 649{,}6 \text{ mm } t_5 = 20{,}1^0 \; v'_5 = 151{,}5 \text{ cc}$$

$$v_4 = 151{,}5 + 255{,}0 \frac{404{,}6}{649{,}6} \frac{1 + \alpha\, 20{,}1}{1 + \alpha\, 20{,}0} = 309{,}3$$

$$v_g = 27{,}8; \; v_4 - v_g = 281{,}5.$$

$$k'_5 = \frac{281{,}5}{(1 + \alpha\, 20{,}1)\; 0{,}683} = \mathbf{383{,}9.}$$

8. Die Genauigkeit der Messungen.

Für die Versuche kommen folgende möglichen Fehlerquellen in Betracht. Der Fehler bei der Wägung der Flüssigkeit beträgt höchstens 1 mg und verursacht selbst bei den kleinsten benutzten Flüssigkeitsmengen einen Fehler von weniger als 0,2 %. Die Unsicherheit bei der Ablesung des Druckes beträgt 0,1 bis höchstens 0,2 mm, was selbst bei 50 mm erst einen Fehler von 0,4 % ausmacht. Bei höheren Drucken verschwindet dieser Fehler vollständig. Die Volumablesung ist auf mindestens 0,1 cc genau, kommt also als Fehlerquelle gar nicht in Betracht. Dagegen kann ein kleiner Fehler dadurch entstehen, daß das tote Volumen (Spirale, Röhren etc.) während der Messung seine Temperatur ändert. Während der ca. eine halbe Stunde dauernden Messung änderte sich die Zimmertemperatur höchstens um 1^0, das tote Volumen beträgt ca. 50 cc, also der Fehler weniger als 0,2 cc, was bei einem absorbierten Volumen von 200 cc 0,1 % ausmacht. Außerdem wurden bei der Umrechnung des bei dem vorhergehenden Versuche absorbierten Volumens auf den Versuchsdruck die Gasgesetze angewandt, was bei 700 mm einen Fehler von weniger als 0,2 % verursacht. Alle diese Fehler, die in den meisten Fällen nur einen kleinen Bruchteil der hier geschätzten Höchstwerte ausmachen, treten an Einfluß gegenüber dem bei der Temperaturmessung gemachten Fehler zurück. Die Temperatur schwankte während einer Messung innerhalb von $0{,}1^0$, was infolge des starken Temperaturkoeffizienten der Löslichkeit bei tiefen Temperaturen einen Fehler von etwa 1 % verursacht. Ausnahmsweise, besonders bei höheren Drucken und großen Löslichkeiten (Aceton), bei denen der Temperaturkoeffizient sehr hoch ist, kann der Fehler auf über 2 % steigen. Die Messung der absoluten

Temperatur ist, namentlich bei — 59°, etwas unsicherer — um vielleicht 0,5° — so daß die Absolutwerte der Löslichkeit dadurch ziemlich ungenau werden. Auch sind die Temperaturen für verschiedene Messungsreihen, besonders bei — 59°, mitunter etwas verschieden. Es kommt jedoch für den vorliegenden Zweck nur auf einen Vergleich der bei derselben Messungsreihe erhaltenen Werte an, bei denen wie gesagt die Temperatur innerhalb von 0,1° konstant war. Die Genauigkeit der Messungen beträgt also, was auch aus der Übereinstimmung der verschiedenen Versuchsreihen resp. ihres Ganges hervorgeht, im allgemeinen etwa 1 %, wird jedoch in manchen Fällen etwas kleiner sein. Ein gutes Kriterium für die Genauigkeit der Messungen bietet auch die von mir in vielen Fällen festgestellte Gültigkeit des Henryschen Gesetzes innerhalb 1 %.

9. Die Resultate der Messungen.

In den folgenden Tabellen sind die Resultate der Messungen dargestellt. Wie im Vorhergehenden angegeben; sind d und p′ Dichte und Dampfdruck der Flüssigkeit, d_{CO_2} die Dichte des gelösten Kohlendioxyds und p der Versuchsdruck. k′ ist der oben (Abschn. 7) definierte Absorptionskoeffizient, der für sämtliche endgültigen, mit römischen Ziffern numerierten Versuchsreihen wiedergegeben ist, und k der aus den unter 𝔐. angegebenen Mittelwerten der k′ berechnete Ostwaldsche Löslichkeitskoeffizient.

Äthylalkohol.

$d_4^{17} = 0,7914$ $d_4^{-78} = 0,872$ $d_4^{-59} = 0,856$

$p'_{-78} < 0,1$ mm $p'_{-59} = 0,2$ mm

$d_{CO_2}^{-78} = 1,42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1,35.$

— 78°.

p	k′				𝔐.	k	k′	
	I	II	III	IV			V[1])	VI[1])
50	—	—	—	—	—	—	107,0	106,5
100	111,0	112,1	110,0	112,9	111,8	68,4	108,5	—
200	114,0	117,4	—	117,0	115,7	69,5	112,4	110,8
400	122,6	125,1	—	124,7	123,8	71,4	120,4	—
700	—	—	137,0	140,2	138,6	74,7	137,5	133,8

1) Die Versuchsreihen V und VI wurden mit absolutem, mit metallischem Calcium getrockneten Alkohol ausgeführt.

— 59°.

p	k′		𝔐.	k
	I	II		
100	41,6	39,7	40,85	27,27
200	42,0	40,0	41,0	27,16
400	43,5	41,2	42,35	27,65
740	45,3	43,0	44,15	28,10

Methylalkohol.

$d_4^{18} = 0,7930$ $d_4^{-78} = 0,884$ $d_4^{-59} = 0,866$

$p'_{-78} = 0,1$ mm $p'_{-59} = 0,4$ mm

$d_{CO_2}^{-78} = 1,42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1,35.$

— 78°.

p	k′			𝔐.	k
	I	II	III		
50	193,8	194,2	—	194,0	120,5
100	195,1	195,8	194,2	195,0	119,6
200	203,3	202,5	—	202,9	120,1
400	220,1	222,9	—	221,5	122,2
500	—	—	226,4	—	—
700	255,9	264,9	255,5	260,0	126,8

— 59°.

p	I	II	𝔐.	k
100	63,6	62,3	63,0	42,5
200	64,9	63,5	64,2	42,7
400	67,1	65,4	66,3	43,1
700	69,9	68,0	69,0	43,35

Aceton.

$d_4^{18} = 0,7935$ $d_4^{-78} = 0,900$ $d_4^{-59} = 0,879$

$p'_{-78} = 0,3$ mm $p'_{-59} = 1,3$ mm

$d_{CO_2}^{-78} = 1,62$ $d_{CO_2}^{-59} = 1,52.$

— 78°.

p	I	II	III	𝔐.	k
50	311,2	313,2	309,0	311	196,6
100	322,8	323,3	320,0	322	198,1
200	348,0	341,3	344,5	344,5	201,5
400	304,4	396,0	400,0	400	208,8
640	—	478	495,3	487	215,7
700	545,5	—	—	—	—

— 59°.

p	I	II	𝔐.	k
100	100,6	95,0	97,8	67,2
200	104,0	98,4	101,2	68,0
400	109,1	104,1	106,6	69,2
700	120,9	116,6	118,8	72,8

Aethylacetat.

$d_4^{17} = 0,9033$ $d_4^{-78} = 1,017$ $d_4^{-59} = 0,994$
$p'_{-78} < 0,1$ mm $p'_{-59} = 0,3$ mm
$d_{CO_2}^{-78} = 1,42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1,35$.

— 78°.

p	k'		𝔐.	k
	I	II		
50	249,7	250,6	250,2	177,5
100	254,5	256,6	255,6	177,1
200	269,8	273,8	271,8	179,2
400	309,9	311,9	310,9	183,2
650	383,9	389,8	386,9	191,2

— 59°.

<table>
<tr><th rowspan="2">p</th><th colspan="2">k'</th><th rowspan="2">k[1])</th></tr>
<tr><th>I</th><th>II</th></tr>
<tr><td>100</td><td>83,2</td><td>85,3</td><td>65,6</td></tr>
<tr><td>200</td><td>—</td><td>86,3</td><td>65,3</td></tr>
<tr><td>300</td><td>88,8</td><td rowspan="2">91,6</td><td rowspan="2">66,7</td></tr>
<tr><td>400</td><td>—</td></tr>
<tr><td>700</td><td>97,7</td><td>101,5</td><td>69,7</td></tr>
</table>

[1]) Die Werte von k sind aus II berechnet.

Methylacetat.

$d_4^{16} = 0{,}9367$, $d_4^{-78} = 1{,}056$ $d_4^{-59} = 1{,}032$
$p'_{-78} = 0{,}2$ mm $p'_{-59} = 1{,}2$ mm
$d_{CO_2}^{-78} = 1{,}42$ $d_{CO_2}^{-59} = 1{,}35$.

— 78°.

p	k' I	k' II	𝔐.	k
50	303,9	305,9	304,9	224,1
100	316,6	313,3	315,0	224,3
200	340,1	334,7	337,4	223,1
400	391,3	387,3	389,3	225,6
650	501,1	496,1	498,1	231,2

— 59°.

p	k' I	k' II	𝔐.	k
100	94,3		94,3	75,8
200	98,7	98,2	98,45	77,1
400	103,5	103,7	103,6	77,6
700	113,0	112,7	112,9	79,0

Die in diesen Tabellen enthaltenen Ergebnisse lassen sich folgendermaßen aussprechen. Das Henrysche Gesetz gilt unvergleichlich viel besser in der Ostwaldschen Formulierung als in der Bunsenschen. Dieses Resultat hat auch Sander (l. c.) bei seinen Untersuchungen erhalten. In dem hier untersuchten Gebiet ergibt sich, daß das Gesetz, daß das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase konstant und unabhängig vom Drucke ist, in vielen Fällen innerhalb der Versuchsfehler bis zu Drucken von 200 mm gilt. Aber auch bei höheren Drucken sind die Abweichungen nicht groß und betragen im Höchstfalle etwa 10 %. Die Abweichungen liegen alle in derselben Richtung und zwar so, daß der Löslichkeitskoeffizient mit wachsendem Druck anscheinend linear zunimmt.

III. Zusammenfassender Teil.

Der osmotische Druck konzentrierter Kohlendioxydlösungen.

Nachdem wir nun die Löslichkeit des Kohlendioxyds in ihrer Abhängigkeit vom Drucke kennen, sind wir imstande, seinen osmotischen Druck mit Hilfe folgender durch einen einfachen Kreisprozeß ableitbarer Formel[1]):

$$\frac{d\pi}{dp} = k$$

zu berechnen. Der osmotische Druck π einer beim Drucke p gesättigten Gaslösung ergibt sich hiernach zu:

$$\pi = \int_0^p k dp ,$$

wobei k das Verhältnis der Konzentrationen des Gases in der flüssigen und in der gasförmigen Phase, also der Löslichkeitskoeffizient, als Funktion von p bekannt sein muß. Da sich aus den Messungen schließen läßt, daß k bis zu einem bestimmten Drucke p_0 konstant ist und sodann etwa linear zunimmt, kann ich — um möglichst einfach zu rechnen — in dem bis p_0 reichenden Intervall $k = k_0$ und in folgenden $k = k_0 + a(p - p_0)$ setzen. Dann ergibt sich:

$$\pi = \int_0^{p_0} k_0 dp + \int_{p_0}^{p} [k_0 + a(p - p_0)] dp$$
$$= k_0 p + \frac{a}{2} (p - p_0)^2 .$$

Würde nun der osmotische Druck den idealen Gasgesetzen gehorchen, so wäre er einfach gleich kp, da die Konzentration der Lösung k mal so groß ist als die des Gases. Setze ich also $kp = \pi_{th}$, so ist:

$$\pi_{th} = kp = k_0 p + a(p - p_0)p$$

Nun ist:

$$\pi = k_0 p + \frac{a}{2} (p - p_0)^2 ,$$

also ist:
$$\pi_{th} - \pi = \frac{a}{2} (p^2 - p_0^2).$$

Dieser Ausdruck stellt die Abweichungen des osmotischen Druckes von den idealen Gasgesetzen dar. Mit seiner Hilfe sind für die bei — 78° gemachten Versuche die folgenden Tabellen berechnet, in denen die zu p und k gehörigen Werte von π, π_{th}, $\pi_{th} - \pi$ in Atm. und c, die Konzentration der Kohlendioxydlösung in Mol pro Liter, angegeben ist. p_w stellt zum Vergleich den nach van der Waals berechneten Druck dar, den das Kohlen-

[1]) Nernst, Theor. Chemie, 5. A., S. 144.

dioxyd als Gas bei dieser Konzentration ausüben würde. Für p_0 wurde bei Aceton 5 cm, für Äthylalkohol und Äthylacetat 10 cm, für Methylalkohol 20 cm und für Methylacetat 25 cm angenommen, woraus sich die Werte von a aus der Formel $a = \frac{k - k_0}{p - p}$ in derselben Reihenfolge zu 0,366 — 0,105 — 0,252 — 0,136 — 0,208 ergeben.

Äthylalkohol.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
100	68,4	0,562	8,99	0	8,99	7,6
200	69,5	1,143	18,3	0,20	18,1	13,8
400	71,4	2,35	37,6	1,04	36,6	18,8
700	74,7	4,30	68,8	3,4	65,4	7

Methylalkohol.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	120,5	0,495	7,93	0	7,93	7,05
100	119,6	0,983	15,7	0	15,7	12,1
200	120,1	1,97	31,6	0	31,6	18,1
400	122,2	4,02	64,3	1,16	63,1	10,8
700	126,8	7,30	116,8	3,6	113,2	— 44

Aceton.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	196,6	0,803	12,85	0	12,85	10,6
100	198,1	1,625	26,0	0,18	25,8	16,7
200	201,5	3,31	52,9	0,93	52,0	14,3
400	208,8	6,87	109,8	3,9	105,9	— 56
640	217	11,35	181,6	10,1	171,5	—

Äthylacetat.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	177,5	0,730	11,68	0	11,68	9,80
100	177,1	1,456	23,30	0	23,30	15,8
200	179,2	2,95	47,2	0,52	46,7	18,2
400	183,2	6,03	96,4	2,50	93,9	— 33
650	191,2	10,2	163,5	6,9	156,6	—

Methylacetat.

p	k	c	π_{th}	$\pi_{th} - \pi$	π	pw
50	224,1	0,918	14,69	0	14,69	11,8
100	224,3	1,840	29,45	0	29,45	17,5
200	223,1	3,66	58,6	0	58,6	11,2
400	225,6	7,42	118,7	1,3	117,4	— 75
650	231,2	12,35	198	4,9	193	—

Aus den Tabellen ersieht man mit größter Deutlichkeit, daß der osmotische Druck selbst bei den höchsten Konzentrationen noch bis auf wenige Prozent den Gasgesetzen gehorcht, während der Druck im Gaszustande sich bei dieser Konzentration bereits auf dem negativen Ast der van der Waalsschen Isotherme befindet. Dieses Resultat ist ein rein empirisches und folgt direkt aus den Messungen mit Hilfe der Thermodynamik. Genau dasselbe Resultat habe ich aber am Schlusse des theoretischen Teils erhalten. Es darf also als wichtigstes Ergebnis dieser Arbeit der theoretisch sowie experimentell bewiesene Satz ausgesprochen werden: Der osmotische Druck eines gelösten Stoffes gehorcht den idealen Gasgesetzen viel besser als der Gasdruck desselben Stoffes bei derselben Konzentration und Temperatur.

Zusammenfassung.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit können kurz folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Es wurde die aus der van der Waalsschen Theorie folgende Formel für den osmotischen Druck konzentrierter Lösungen abgeleitet.
2. Es wurde die Löslichkeit von Kohlendioxyd in Äthylalkohol, Methylalkohol, Aceton, Äthylacetat und Methylacetat bei — 78° und — 59°

und bei Drucken von 50 mm bis zu einer Atmosphäre hinauf gemessen.

3. Hierbei ergab sich, daß für konzentrierte Lösungen das Henrysche Gesetz in der Ostwaldschen Form recht gut erfüllt wird, in der Bunsenschen dagegen gar nicht.
4. Es wurde gezeigt, daß in Übereinstimmung mit der im ersten Teil der Arbeit gegebenen Theorie der osmotische Druck der konzentrierten Kohlendioxydlösungen nur geringe Abweichungen von den idealen Gasgesetzen zeigt und ihnen viel besser gehorcht als der entsprechende Gasdruck gleicher Konzentration.

Über die Absorption von Spektrallinien.

Von
Herrn Privatdozent Dr. **R. Ladenburg**
(nach gemeinsam mit Herrn Dr. **Reiche**-Berlin angestellten Überlegungen).

Einleitung.

§ 1. Georges-Louis Gouy[1]) hat wohl als Erster darauf hingewiesen, daß auch die schärfsten Spektrallinien einen endlichen Wellenlängenbezirk umfassen und innerhalb desselben eine gewisse Intensitätsverteilung besitzen müssen. Entsprechend hat auch die Absorption an verschiedenen Punkten einer Spektrallinie verschiedene Werte. Verwendet man daher bei der Messung der Absorption eines selektiv absorbierenden Körpers als Lichtquelle einen Spektralstreifen aus einem kontinuierlichen Spektrum, so findet man andre Werte der Absorption, als wenn man eine Spektrallinie als Lichtquelle benutzt. (Diese muß natürlich dieselben Wellenlängen emittieren, die der zu untersuchende Körper absorbiert.) Nur wenn man „unendlich schmale" Wellenlängenbezirke aus einer beliebigen Lichtquelle ausschneidet und deren Absorption Punkt für Punkt innerhalb der „aufgelösten Spektrallinie" untersucht, wird man offenbar eindeutige Resultate über den Verlauf der Absorption im Innern der Spektrallinie erhalten. Gewöhnlich mißt man aber die Gesamtabsorption einer unaufgelösten Spektrallinie, wobei als Lichtquelle entweder eine gleiche Linie oder ein Spektralstreifen eines kontinuierlichen Spektrums dient. Wie diese beiden Arten von Absorption theoretisch definiert werden können und welche Schlüsse man daraus auf den Verlauf der Absorption innerhalb der Absorptionslinie ziehen kann, soll in der vorliegenden Arbeit erörtert werden.

Theorie.

§ 2. Untersucht werde i. f. ein — selektiv absorbierender — Körper, der in einer Richtung (der Z-Richtung) die Länge l besitze und von zwei zur Z-Axe senkrechten parallelen Ebenen begrenzt sei. Er sei charakterisiert durch den Brechungsquotienten n und den Extinktionskoeffi-

[1]) G. L. Gouy, C. R. 88, 418, 1879.

zienten[1]) $n\varkappa$; letzterer soll jedoch stets klein im Vergleich zu 1 bleiben. Durch diese Beschränkung erreichen wir, daß wir von einer Reflexion an dem untersuchten Körper absehen können.

Wir bezeichnen mit

$$\nu = \frac{2\pi c}{\lambda}.$$

die Frequenz und nehmen an, daß unser Körper in der Umgebung der Frequenz ν_0 einen isolierten Absorptionsstreifen besitze. Unsern Betrachtungen soll ferner die gewöhnliche Drudesche Dispersionstheorie zugrunde liegen, in der, gerade für den vorliegenden Fall geeigneten, neuen Bezeichnungsweise von Voigt[1]). Charakteristisch ist dieser Theorie das durch Helmholtz rein formal eingeführte, der Geschwindigkeit proportionale Dämpfungsglied in der Schwingungsgleichung des Resonator-Elektrons:

(1) $$x'' + \nu' x' + \nu_0{}^2 x = \frac{e}{m} X;$$

hier bezeichnet x eine der Elongationskomponenten des Elektrons, $\frac{e}{m}$ seine spezifische Ladung, ν_0 seine Eigenfrequenz, X die wirksame elektrische Komponente des äußeren Feldes und ν' den a priori unbekannt gelassnen Dämpfungsfaktor. Infolgedessen wird unser Resultat formal ungeändert bleiben und seine Gültigkeit behalten, wenn man statt dieser Dämpfung mit Planck die rein elektromagnetisch begründete Strahlungsdämpfung einführt, die bei periodischer Bewegung des Elektrons in erster Näherung seiner Geschwindigkeit proportional gesetzt werden kann[2]). Schließlich umfaßt der Drudesche Ansatz (1) formal auch die Lorentzsche Theorie der Stöße[3]), nach der die regelmäßigen Schwingungen des ungedämpft mitschwingenden Elektrons durch Zusammenstöße von Zeit zu Zeit gestört werden; denn die Wirkung dieser Störung läßt sich nach Lorentz im Zeitmittel formal durch ein der ersten Ableitung x' proportionales Glied darstellen. Lediglich die Größe des Faktors ν' wird für die eine oder andere Theorie entscheiden können.

Auf Grund dieses Ansatzes sowie unter der Annahme eines isolierten mäßig starken Absorptionsstreifens erhält man die von Voigt l. c. angegebnen einfachen Formeln (19 u. 29) für die Abhängigkeit der Größen n und $n\varkappa$ von der Frequenz in der Umgebung der einzig als wirksam angenommnen Eigenfrequenz ν_0. Für uns wird lediglich die Funktion $n\varkappa$ von Bedeutung sein, die in der Voigtschen Bezeichnung folgende Form hat:

(2) $$n\varkappa = \frac{\rho\nu'}{2n_0} \frac{\nu}{(\nu_0{}^2 - \nu^2)^2 + \nu^2\nu'^2}.$$

---

1) Bezeichnung hier wie stets i. f. ebenso wie bei Voigt, Magneto- u. Elektrooptik, Leipzig 1908.

2) Vgl. M. Planck, Sitzgsber. d. Berl. Akad. 1902. S. 370.., 1903, S. 480.

3) H. A. Lorentz, Absorption and Emission of spektral lines. Amst. Proc. 1905.

Hierin hängt die Größe ρ mit der Ladung unsres Elektrons e, seiner spezifischen Ladung $\frac{e}{m}$ sowie mit der Zahl $\mathfrak{N}$ der Elektronen dieser Gattung durch die Gleichung

(2a) $$\rho = 4\pi \mathfrak{N} \frac{e^2}{m}$$

zusammen und n_0 bedeutet den Brechungsquotienten, der in der Umgebung von ν_0 herrschen würde, wenn die Elektronen dieser Gattung nicht vorhanden wären. Die Formel (2) gilt, wenn der Brechungsquotient im Bereiche des Absorptionsstreifens nur wenig variiert, d. h. wenn

(2b) $$\mathfrak{n}^2 - n_0{}^2 = 2\, n_0 (\mathfrak{n} - n_0)$$

gesetzt werden kann, wo $\mathfrak{n}$ den komplexen Brechungsindex vorstellt[1]).

Auf unsern so definierten selektiv absorbierenden Körper soll in der Z-Richtung ein nahezu paralleles Strahlungsbündel auffallen, dessen Intensität im Frequenzbereich $\nu \ldots . \nu + d\nu$ gleich $\mathfrak{E}_a d\nu$ sei. Unser Körper wird dann nach dem Biot-Lambertschen Absorptionsgesetz den Bruchteil

(3) $$\mathfrak{E}_d d\nu = \mathfrak{E}_a d\nu \cdot e^{-2kl}$$

hindurchlassen, wobei nach dem Vorangehenden $k = n\varkappa \cdot \frac{\nu}{c}$, also

(4) $$2kl = \sigma \frac{\nu^2}{(\nu_0{}^2 - \nu^2)^2 + \nu^2 \nu'^2}$$

ist, falls zur Abkürzung

(4a) $$\frac{\rho \nu' l}{n_0 c} = \sigma$$

gesetzt wird.

§ 3. Zur Berechnung der Gesamtabsorption, die eine beliebige Lichtquelle innerhalb der spektral unaufgelösten Spektrallinie erleidet, ist Gl. (3) über ν zu integrieren, und zwar wollen wir als Grenzen dieses Integrals $\nu_0 - \delta$ und $\nu_0 + \delta$ wählen, wobei über δ zunächst nur die Annahme gemacht werde, daß

$$\delta \ll 2\nu_0$$

ist. Wir unterscheiden nun die zwei schon genannten Arten von Gesamtabsorption:

1. diejenige Absorption — i. f. als Gesamtabsorption schlechthin, mit A bezeichnet —, die ein kontinuierliches Spektrum bezw. ein gewisser, nicht unendlich schmaler Frequenzbereich desselben in dem betrachteten Körper erfährt,
2. diejenige Absorption — i. f. als Linienabsorption A_L bezeichnet —, die das Licht einer Spektrallinie erleidet, das von einem dem absorbierenden völlig gleichen, leuchtenden Körper herrührt.

---

[1]) Diese Bedingung ist im wesentlichen identisch mit der bereits eingeführten, daß $n\varkappa$ klein gegen 1 ist.

Zur Berechnung der ersten Art, der Gesamtabsorption A, setzen wir in Gl. (3) $\mathfrak{E}_a$ als konstant im untersuchten Intervall $\nu_0 - \delta$ bis $\nu_0 + \delta$ voraus und erhalten durch Integration

$$\int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} \mathfrak{E}_d \, d\nu = \mathfrak{E}_a \int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} e^{-2kl} \, d\nu,$$

so daß

$$A = 1 - \frac{\mathfrak{E}_a \int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} e^{-2kl} \, d\nu}{\mathfrak{E}_a \int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} d\nu} = \frac{\int_{\nu_0-\delta}^{\nu_0+\delta} (1 - e^{-2kl}) \, d\nu}{2\delta}$$

(5)
$$= \frac{\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) \delta\mu}{2\delta}$$

wird, falls $\nu_0 - \nu = \mu$ und, auf Grund der Voraussetzung $\delta \ll 2\nu_0$, im Integrationsintervall $(|\mu| \leq \delta)$ $\nu_0 + \nu = 2\nu_0$ gesetzt wird.

Das auf der rechten Seite von Gl. (5) stehende Integral R′ zerlegen wir zur Berechnung in 3 Teile:

$$R' = A \cdot 2\delta = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu = \int_{-\infty}^{+\infty} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu$$

(6)
$$- \int_{-\infty}^{-\delta} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu - \int_{+\delta}^{+\infty} \left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\mu^2 + \nu'^2}}\right) d\mu$$

$$\equiv R - I - II.$$

Durch partielle Integration und mit Hilfe der Integraldarstellung der Besselschen Funktionen[1])

$$J_n(z) = \frac{i^{-n}}{\pi} \int_0^{\pi} e^{iz\cos\varphi} \cos n\varphi \, d\varphi$$

wird nach einigen Umformungen zunächst

(7)
$$R = \pi r \frac{\nu'}{2} e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right) \right],$$

wobei

(7a)
$$r = \frac{\rho l}{n_0 c \nu'} = \frac{\sigma}{\nu'^2}$$

gesetzt ist und J_0 bz. J_1 die Besselschen Funktionen 0. bz. 1. Ordnung sind.

[1]) Vgl. z. B. E. Jahnke u. F. Emde, Funktionentafeln, S. 169, Leipzig 1909.

Für sehr kleine Werte von r wird

(8a) $$(R)_0 = \frac{\pi r \nu'}{2} = \frac{\pi \rho l}{2 n_0 c},$$

und für große Werte von r (etwa von r = 10 an)

(8b) $$(R)_\infty = \nu' \sqrt{\pi r} = \sqrt{\pi \sigma}.$$

Die beiden andern Integrale der Gleichung (6) sind leicht zu berechnen, falls man

$$\nu'^2 \ll 4\mu^2$$

im betreffenden Integrationsintervall voraussetzt, also

(9a) $$\delta^2 \gg \frac{\nu'^2}{4}$$

annimmt[1]) (vgl. u.).

Dann nämlich wird

(9b) $$I = II = -\delta\left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\delta^2}}\right) + \sqrt{\frac{\pi\sigma}{4}}\,\phi\left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2\delta}\right),$$

wobei ϕ die sog. Fehlerfunktion durch das Integral definiert ist[2]).

$$\phi(u) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^u e^{-\tau^2} d\tau.$$

Ist speziell

(10a) $$\frac{\sigma}{4\delta^2} \ll 1,$$

so wird

(10b) $$I = II = \frac{\sigma}{4\delta}.$$

Die Bedingung (10a) oder die mit ihr identische Ungleichung

$$4\delta^2 \gg r \cdot \nu'^2$$

ist praktisch in vielen Fällen leicht erfüllbar[3]), da erstens $4\delta^2 \gg \nu'^2$ bereits in Gl. (9a) vorausgesetzt ist und da zweitens r nach oben hin dadurch bereits beschränkt ist, daß eingangs der Maximalwert von $n\varkappa$ als klein im Vergleich zu 1 vorausgesetzt wurde („mäßig starke Absorption"); denn es ist dadurch in erster Näherung:

(11) $$\frac{\rho}{2 n_0 \nu_0 \nu'} = \frac{r c}{2 l \nu_0} = \frac{r \lambda_0}{4 \pi l} \ll 1$$

[1]) Da ν' ein Maß für die Breite der Absorptionslinie einer unendlich dünnen absorbierenden Schicht ist (ν' ist nämlich gleich dem Halbwertsintervall der Funktion $n\varkappa$; vgl. Voigt l. c. S. 114 u. f.), so besagt die Bedingung $4\delta^2 \gg \nu'^2$, daß das untersuchte Spektralgebiet wesentlich größer als die „Breite" des Absorptionsstreifens sein muß.

[2]) Jahnke-Emde l. c. S. 31.

[3]) Nach oben hin ist δ nur durch die Ungleichung $\delta \ll 2\nu_0$ beschränkt, d. h. für rotes Licht muß δ, in Wellenlängen umgerechnet, klein sein i. Vgl. zu einem Bezirk von etwa 1000 $\mu\mu$.

vorausgesetzt, also

$$r \ll \frac{4\pi l}{\lambda_0},$$

d. h. z. B. für rotes Licht ($\lambda_0 = 6 \cdot 10^{-5}$ cm) und $l = 1$ cm

$$r \ll 2 \cdot 10^5 .$$

Deshalb sind die Integrale I und II nur als Korrektion für eine 2. Annäherung anzusehen, in 1. Annäherung — d. h. für nicht zu große Werte von r — wird $R' = A \cdot 2\delta = R$ gesetzt werden können.

Faßt man die letzten Schlüsse zusammen, so kann man sagen: für sehr kleine Werte von r wird

$$R' = A \cdot 2\delta = \frac{\pi r \nu'}{2} = \frac{\pi \rho l}{2 n_0 c}$$

für mittlere Werte von r (r von der Größenordnung 1)

$$R' = \pi r \nu'/_2 \, e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0 \left(\frac{i r}{2}\right) - i J_1 \left(\frac{i r}{2}\right)\right]$$

und für große Werte von r, jedoch noch beschränkt durch die Bedingung

$$\frac{\nu'^2 \cdot r}{4\delta^2} \ll 1$$

(12)
$$R' = \sqrt{\pi \sigma} - \frac{\sigma}{2\delta}$$
$$= \sqrt{\pi r \nu'^2} - \frac{r \nu'^2}{2\delta}$$

oder, wenn man das Korrektionsglied vernachlässigt,

(12a)
$$R' = \sqrt{\frac{\pi \nu' \rho l}{n_0 c}} .$$

Man kann also sagen: Die Gesamtabsorption A ist bei kleinem r, d. h. im wesentlichen bei geringer Dichte der absorbierenden Zentren, der im absorbierenden Körper vorhandnen Gesamtzahl dieser Zentren proportional, aber von der Dämpfungskonstante ν' unabhängig. Bei großer Dichte der absorbierenden Zentren aber ist diese Absorption der Wurzel aus der Anzahl der Zentren und der Wurzel aus der Dämpfungskonstanten ν' proportional.

§ 4. Zur Berechnung der zweiten Art von Absorption — der Linienabsorption A_L — ist eine Voraussetzung über die Intensitätsverteilung der als Lichtquelle dienenden Spektrallinie nötig, d. h. über die Frequenzabhängigkeit der Funktion $\mathfrak{E}_a(\nu)$. Da nach der Definition der Linienabsorption (§ 3) die Lichtquelle mit dem absorbierenden Körper identisch sein soll, kommt ihr als Absorptionsvermögen dieselbe Funktion $\mathfrak{A}(\nu)$ wie dem untersuchten absorbierenden Körper zu; der Einfachheit halber wollen wir daher über die Funktion $\mathfrak{E}_a(\nu)$ die Annahme machen, daß sie dieselbe

ist wie diejenige der Absorption $\mathfrak{A}(\nu)$ des untersuchten Körpers; aus der Gleichung (3) aber folgt:

$$(13) \qquad \mathfrak{A}(\nu) = 1 - \frac{\mathfrak{E}_d \, d\nu}{\mathfrak{E}_a \, d\nu} = 1 - e^{-2kl},$$

wobei k durch die Gleichungen (4) definiert ist. Somit sagt unsre Annahme über $\mathfrak{E}_a$ aus, daß

$$(14) \qquad \mathfrak{E}_a(\nu) = e \cdot \left(1 - e^{-\sigma\left(\frac{\nu^2}{(\nu_0^2 - \nu^2)^2 + \nu^2 \nu'^2}\right)}\right)$$

sein soll, falls e einen von ν unabhängigen Wert hat; für das folgende genügt es e als konstant im Bereiche $\nu_0 - \delta$ bis $\nu_0 + \delta$ anzusehen. — Es ist klar, daß die Bedingung (14) ohne weiteres erfüllt ist, wenn die Strahlung unsrer Lichtquelle als Temperaturstrahlung im üblichen Sinne des Wortes anzusehen ist; e wäre dann das Emissionsvermögen[1]) des schwarzen Körpers, der die gleiche Temperatur besäße, wie unsre Lichtquelle.

Wenn wir ebenso wie oben an Stelle von ν die Variable $\mu = \nu_0 - \nu$ einführen und die einfachere Schreibweise 2 kl an Stelle von $\sigma \frac{1}{4\mu^2 + \nu'^2}$ beibehalten, wird unter den gleichen Voraussetzungen wie oben

$$A_L\,^{2)} = 1 - \frac{\int_{-\delta}^{+\delta}\left(1 - e^{-2kl}\right) e^{-2kl} \, d\mu}{\int_{-\delta}^{+\delta}\left(1 - e^{-2kl}\right) d\mu}$$

$$(15\,a) \qquad = \frac{\int_{-\delta}^{+\delta}\left(1 - e^{-2kl}\right)^2 d\mu}{\int_{-\delta}^{+\delta}\left(1 - e^{-2kl}\right) d\mu}$$

---

[1]) Die geringe Änderung desselben in dem schmalen Gebiet $\nu_0 \pm \sigma$ wäre in der folgenden Berechnung leicht zu berücksichtigen.

[2]) Der entsprechende Wert der „Durchlässigkeit“ würde sein

$$D_L = \frac{\int_{-\delta}^{+\delta}(1 - e^{-2kl})\, e^{-2kl}\, d\mu}{\int_{-\delta}^{+\delta}(1 - e^{-2kl})\, d\mu},$$ wobei das hierin neu auftretende Integral

$$P = \int_{-\infty}^{+\infty}(1 - e^{-2kl})\, e^{-2kl}\, d\mu$$ den Wert hat:

$$P = \pi r \frac{\nu'}{2}\left\{2\, e^{-r}\left[J_0(i r) - i J_1(i r)\right] - e^{-\frac{r}{2}}\left[J_0\left(\frac{i r}{2}\right) - i J_1\left(\frac{i r}{2}\right)\right]\right\},$$ und

für große Werte von r ist $(P)_\infty = \sqrt{\pi\sigma}(\sqrt{2} - 1)$, also $\sqrt{2} \cdot (P)_\infty = (Q)_\infty$.

Außer dem bereits bekannten Integrale R′ tritt hier noch das Integral

$$Q' = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2kl}\right)^2 d\mu$$

auf, das wir analog R′ in die Summe

$$Q' = Q - III - IV$$

zerlegen und berechnen können.

Man erhält dann unter derselben Voraussetzung $4\delta^2 \gg \nu'^2$ wie oben:

(16) $$Q = \pi r \nu' \left\{ e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - i J_1\left(\frac{ir}{2}\right) \right] - e^{-r} \left[J_0(ir) - i J_1(ir)\right] \right\},$$

für große Werte von r (praktisch etwa von r = 10 ab)

(16a) $$(Q)_\infty = \sqrt{2\pi\sigma}\,(\sqrt{2} - 1)$$

und

(17a) $$III = IV = -\delta\left[1 - e^{-\frac{\sigma}{4\delta^2}}\right]^2 + \sqrt{\pi\sigma}\,\phi\left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2\delta}\right) - \sqrt{\frac{\pi\sigma}{2}}\,\phi\left(\frac{1}{\delta}\sqrt{\frac{\sigma}{2}}\right).$$

Wenn speziell wieder

(17b) $$\frac{\sigma}{4\delta^2} \ll 1 \text{ ist, wird}$$

(17c) $$III = IV = \frac{\sigma^2}{48\delta^3}.$$

Daher ergibt sich in 1. Annäherung

(15b) $$A_L = \frac{Q'}{R'} = \frac{Q}{R} = 2 - \frac{2e^{-\frac{r}{2}}\left[J_0(ir) - iJ_1(ir)\right]}{J_0\left(\frac{ir}{2}\right) - iJ_1\left(\frac{ir}{2}\right)},$$

ein Ausdruck, der mit Hilfe der von Jahnke-Emde veröffentlichten Tabellen der Exponential- und der Besselschen Funktionen für beliebige Werte von r leicht berechnet werden kann.

In 2. Annäherung, bei Berücksichtigung von Gliedern der Ordnung $\frac{\sigma}{4\delta^2}$ wird

(15c) $$A_L = \frac{Q}{R - \frac{\sigma}{2\delta}} = \frac{Q}{R}\left(1 + \frac{1}{R}\frac{\sigma}{2\delta}\right),$$ so daß sich A_L mit wachsendem r dem Ausdruck

$$\left(2 - \sqrt{2}\right)\left\{1 + \sqrt{\frac{\sigma}{\pi}}\frac{1}{2\delta}\right\}$$

asymptotisch nähert. Da aber auch jetzt noch $\frac{\sigma}{4\delta^2} \ll 1$ sein soll, so ist mit großer Annäherung als Grenzwert von A_L bei wachsendem r der Ausdruck

(15d) $$(A_L)_\infty = 2 - \sqrt{2} = 0{,}58575\ldots$$

anzusehen. Dies bemerkenswerte Resultat sagt also aus, daß sich bei

geeigneten Versuchsbedingungen (geeigneter Wahl von δ) der Wert der Linienabsorption mit wachsendem $r = \frac{\rho l}{n_0 c \nu'}$, $\left(\text{aber } r \ll \frac{4\delta^2}{\nu'^2}\right)$ bei allen Körpern, die unsern Bedingungen genügen, dem universalen Grenzwert von etwa 58,6 % — und nicht etwa dem Werte 100 % — nähern muß. Andrerseits ist für sehr kleine Werte von r ($r \ll 1$)

$$A_L = \frac{r}{2} = \frac{\rho \cdot l}{2 \cdot c \cdot \nu' n_0}$$

Wir können unser Resultat auch folgendermaßen formulieren:

Setzt man zwei in jeder Beziehung gleiche, leuchtende Schichten desselben Körpers, dessen Spektrum aus isolierten Spektrallinien besteht, — also vor allem eines leuchtenden Gases, — hinter einander und bezeichnet mit i die bolometrisch oder photometrisch gemessne Intensität einer Spektrallinie (die Integralintensität der spektral nicht „aufgelösten" Linie) einer der beiden Schichten, mit i' die ebenso gemessne Intensität, die von beiden Schichten zusammen ausgesandt wird, so ist

(18a) $$\mathfrak{k} = \frac{i'}{i} = \frac{i + i\,(1 - A_L)}{i} = 2 - A_L$$

und unter den oben genannten Voraussetzungen, besonders der Gültigkeit der Gl. (2) und (14), nähert sich $\mathfrak{k}$ mit wachsendem r dem Ausdruck

(18b) $$(\mathfrak{k})_\infty = \sqrt{2} = 1{,}41425\ldots$$

§ 5. Genau dasselbe Resultat ergibt sich, wie eine kleine Rechnung zeigt, wenn innerhalb des untersuchten Frequenzintervalls 2δ, nicht eine Linie, sondern zwei oder mehr Linien liegen, unter der Voraussetzung, daß nun für jede einzelne Linie dieselben Bedingungen gelten, wie bisher für eine Linie, und falls die Linien so weit auseinander liegen, daß die Absorptionskurven sich gegenseitig nicht merklich beeinflussen. Dies ist für die tatsächlichen Messungen wichtig, da es häufig nicht ohne weiteres möglich sein wird, bei derartigen Messungen eine Linie von Nachbarlinien zu trennen.

Wichtig ist es ferner zu untersuchen, wie genau die beiden Schichten des Körpers — die emittierende und die absorbierende — übereinstimmen müssen, damit $A_L = \frac{Q'}{R'}$ ist. Angenommen der Wert von ν' sei in beiden Schichten identisch, dagegen die Größen ρ und l, also die an der Emission und Absorption der beiden Schichten beteiligte Elektronenzahl nicht gleich; ferner werde die emittierende Schicht durch den Index 1, die absorbierende durch den Index 2 charakterisiert, und es sei

$$i = 1,2. \quad \begin{cases} 2\,k_i\,l_i = \dfrac{\sigma_i}{4\mu^2 + \nu'^2} = \dfrac{\rho_i\,l\,\nu'}{n_0 \cdot c} \cdot \dfrac{1}{4\mu^2 + \nu'^2} = \dfrac{r_i\,\nu'^2}{4\mu^2 + \nu'^2} \\ R'_i = \displaystyle\int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2k_i l_i}\right) d\mu, \end{cases}$$

$$S' = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2k_1 l_1}\right) e^{-2k_2 l_2} \, d\mu$$

und

$$T' = \int_{-\delta}^{+\delta} \left(1 - e^{-2k_1 l_1}\right) \left(1 - e^{-2k_2 l_2}\right) d\mu = R'_1 - S',$$

so ist

(19a) $$A_L = \frac{T'}{R'_1}.$$

Beschränken wir uns auf die erste Annäherung und auf große Werte von r_1 und r_2, so ergibt sich

$$(T)_\infty = \lim_{r=\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(1 - e^{-2k_1 l_1}\right) \left(1 - e^{-2k_2 l_2}\right) d\mu$$

$$= \sqrt{\pi} \left\{ \sqrt{\sigma_1} + \sqrt{\sigma_2} - \sqrt{\sigma_1 + \sigma_2} \right\}$$

und

(19b) $$(A_L)_\infty = 1 + \sqrt{\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}} - \sqrt{1 + \frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}};$$

(19c) $$(\mathfrak{k})_\infty = 1 + \sqrt{1 + \frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}} - \sqrt{\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}}.$$

Zu verschiedenen Werten des Quotienten $\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}$ findet man folgende in Tabelle I zusammengestellte Zahlen für $(A_L)_\infty$ bz. $(\mathfrak{k})_\infty$ (s. a. Figur 1):

Tabelle I.

$\frac{\rho_2 l_2}{\rho_1 l_1}$	$(A_L)_\infty$	$(\mathfrak{k})_\infty$
0,01	0,095	1,905
0,05	0,202	1,798
0,125	0,293	1,707
0,25	0,382	1,618
0,5	0,482	1,518
1,0	0,586	1,414
2,0	0,679	1,321
4,0	0,760	1,240
8,0	0,830	1,170
15	0,873	1,127
99	0,950	1,050

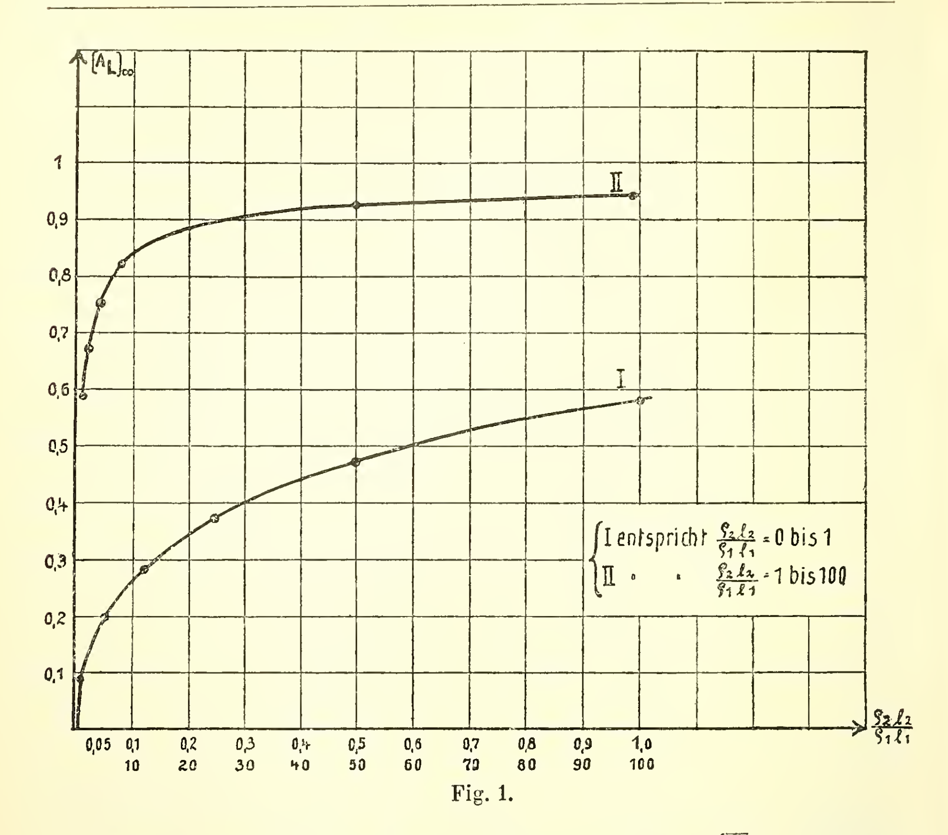


Fig. 1.

Mithin weicht $(f)_\infty$ nur um 6—7 % vom Werte $\sqrt{2}$ ab, wenn die absorbierende Schicht doppelt bz. halb so lang oder so „dicht" ist, wie die emittierende Schicht, und erst wenn das Verhältnis $\frac{\rho_2\, l_2}{\rho_1\, l_1}$ 99 ist, beträgt die Linienabsorption 95 %. Diese Vergrößerung der Linienabsorption mit wachsender Dicke oder Dichte der Schicht wird ohne weiteres verständlich, wenn man die gleichzeitig eintretende Verbreiterung der Absorptionslinien berücksichtigt, wie sie kürzlich von dem einen von uns[1]) in verschiedenen Fällen des näheren erörtert worden ist. Dadurch erklärt es sich auch, daß das Biot-Lambertsche Absorptionsgesetz (Gl. 3), angewandt auf die Linie als Ganzes, streng nicht gelten kann[2]); denn es muß sich die Absorption als nicht unabhängig von der einfallenden Intensität ergeben, falls man diese z. B. durch veränderte Schichtdicke variiert — wie in der Tat Versuche an leuchtendem Wasserstoff zeigen.

Zugleich sei noch auf eine interessante Konsequenz hingewiesen, die sich ergibt, wenn man als emittierende Schicht eine sehr dünne Schicht

[1]) R. Ladenburg, Ann. d. Phys. 1912.

[2]) Vgl. R. Ladenburg, Verh. d. D. phys. Ges. 9. S. 550, 1908.

wählt, für die also r einen sehr kleinen Wert besitzt und die deshalb durch den Index (0) charakterisiert sei. Es ist nämlich

$$\left(\mathfrak{A}(\mu)\right)_0 = 2\,kl = \frac{\sigma}{4\,\mu^2 + \nu'^2}$$

und wenn wieder

$$\left(\mathfrak{E}(\mu)\right)_0 = e \cdot \left(\mathfrak{A}(\mu)\right)_0$$

gesetzt wird, ergibt sich in erster Annäherung

$$\text{(20 a)} \qquad \overline{\mathfrak{A}}_{L0} = \frac{\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \left(\mathfrak{E}(\mu)\right)_0 \left(1 - e^{-2\,kl}\right) d\mu}{\int\limits_{-\infty}^{+\infty} \left(\mathfrak{E}(\mu)\right)_0 \, d\mu} = 1 - e^{-\frac{r}{2}} J_0\left(\frac{i\,r}{2}\right),$$

wobei sich r auf die absorbierende Schicht bezieht.

Wenn r wieder groß ist, wird

$$\text{(20 b)} \qquad \left(\overline{\mathfrak{A}}_L\right)_\infty = 1 - \frac{1}{\sqrt{\pi\,r}} = 1 - \sqrt{\frac{c\,n_0\,\nu'}{\pi\,\rho\,l}},$$

so daß die Messung von $\left(\overline{\mathfrak{A}}_L\right)_\infty$ eine Möglichkeit gibt bei bekanntem ρ und l die Konstante ν' zu messen.

Schließlich folgt aus Gl. (14) in Verbindung mit den Gl. (5) bis (9b) eine einfache Beziehung für die gesamte innerhalb einer Spektrallinie enthaltne Energie:

$$E = \int\limits_{-\delta}^{+\delta} \mathfrak{E}(\mu)\, d\mu = e \cdot R'$$

$$\text{(21 a)} \qquad = e \left\{ \pi\, r\, \nu'/_2 \cdot e^{-\frac{r}{2}} \left[J_0\left(\frac{i\,r}{2}\right) - i\, J_1\left(\frac{i\,r}{2}\right) \right] - \sqrt{\pi\,\sigma}\; \phi\left(\frac{\sqrt{\sigma}}{2\,\delta}\right) + 2\,\delta\left(1 - e^{-\frac{\sigma}{4\,\delta^2}}\right) \right\},$$

falls $2\,\nu_0 \gg \delta \gg \nu'/_2$ ist (vgl. S. 3 u. 5).

In erster Annäherung wird bei großen Werten von r

$$\text{(21 b)} \qquad E = e \cdot \sqrt{\pi\,\sigma} = e \sqrt{\frac{\pi\,\rho\,\nu'\,l}{n_0\,c}},$$

in zweiter Annäherung

$$E = e \left\{ \sqrt{\pi\,\sigma} - \frac{\sigma}{2\,\delta} \right\},$$

während für sehr kleine Werte von r

$$\text{(21 c)} \qquad E = e \cdot \frac{\pi\,r\,\nu'}{2} = e \cdot \frac{\pi\,\rho\,l}{2\,n_0\,c}$$

wird; mit andern Worten: nur bei sehr geringer „Dichte“ (ρ) der Resonatoren, ist die Helligkeit einer Spektrallinie dieser Dichte proportional, bei großer Dichte dagegen der Wurzel aus ρ — vorausgesetzt, daß sich die Dämpfung ν' mit der Dichte nicht ändert. Wir kommen hierauf und auf die Diskussion hierüber zwischen Arrhenius und Ebert u. a. im folgenden Teile der Arbeit zurück.

Experimente.

§ 6. Eine Reihe der im vorangehenden theoretischen Teil gezogenen Konsequenzen ist experimentell leicht zu prüfen. In der Tat hat bereits vor mehr als 30 Jahren Gouy[1]) eine ebenso schöne wie ausführliche Untersuchung ausgeführt, betitelt: Recherches photométriques sur les flammes colorées, in der er gerade die oben berechnete Helligkeitsvermehrung mißt, die man beobachtet, wenn man die Dicke einer mit Metallsalzen gefärbten, möglichst homogenen Flamme verdoppelt. Die sehr exakten spektralphotometrischen Versuche von Gouy liefern direkt die oben mit $\mathfrak{k} = 2 - A_L$ bezeichnete Größe, indem Gouy sowohl zwei möglichst gleiche, gefärbte Flammen hinter einander setzte als auch mittelst eines Spiegels die Dicke einer Flamme verdoppelte. Betreffs der höchst einfachen und übersichtlichen Versuchsanordnungen und aller weiterer Einzelheiten verweisen wir auf die ausführliche Originalarbeit und begnügen uns hier mit Angabe der wichtigsten Ergebnisse, die z. T. übrigens auch in Kaysers Handbuch der Spektroskopie, Bd. II (s. S. 56 u. S. 299) aufgenommen sind[2]).

Am sorgfältigsten hat Gouy Natriumflammen untersucht und bei Benutzung verschiedener Salze (des Chlorids, Nitrats, Hyposulfits u. a.) das übereinstimmende Resultat erhalten, daß mit wachsender Natriumdampfdichte und entsprechender Zunahme der Helligkeit die Größe $\mathfrak{k}$ nicht dem Werte 1 zustrebt — entsprechend $A_L = 1$ —, sondern bereits bei mäßiger Dampfdichte einen Grenzwert von etwa 1,4 erreicht, um den es bei weiterer Steigerung der Dichte „oszilliert, ohne sich weit von ihm zu entfernen“. In einer Anmerkung (S. 65) vermutet Gouy bereits, daß $\sqrt{2}$ dieser Grenzwert von $\mathfrak{k}$ sei. Die in Figur 2 eingezeichneten Kreise stellen die von Gouy gefundenen Werte von $\mathfrak{k}$ vor, in ihrer Abhängigkeit von der Flammenhelligkeit i, deren Einheit einer willkürlichen, sehr kleinen Dichte entspricht. Die ausgezogene Kurve stellt die von unsrer Theorie gelieferte Abhängigkeit $\mathfrak{k}$ (i) vor, indem aus den Gleichungen (15b) und (21) mit

---

[1]) G. L. Gouy, Ann. de chimie et physique (5) 18, 1879, p. 5—101, s. a. C. R. 83, p. 269, 1876; 85, p. 70, 1877; 86, p. 878 u. 1078, 1878; 88, p. 418, 1879; Journal de phys. 9, p. 19, 1880.

[2]) Ein Teil dieser Ergebnisse wurde durch Versuche des einen von uns vor Jahresfrist durchaus bestätigt.

Benutzung der Jahnke-Emdeschen Tabelle $\mathfrak{k} = 2 - A_L$ und $i = \text{const. } E$ (Def. vgl. Gl. 21) als Funktionen von r berechnet und daraus $\mathfrak{k}$ als Funktion von i abgeleitet wurde. Der Wert $i = 11$, bei dem der konstante Wert von $\mathfrak{k}$ bereits bis auf etwa 2 % erreicht ist, entspricht etwa einem Werte $r = 10$. Ob die von Gouy gefundenen Maxima und Minima, die er selbst verschiedentlich hervorhebt, und ob die bei sehr hohen Dampfdichten gefundenen Werte 1,37, 1,36 . . . „reell" sind, müssen weitere Versuche entscheiden. Von ihnen abgesehen, liefern die Gouyschen Experimente eine gute Bestätigung unsrer einfachen Annahmen.

Während die bisher verwandten Versuche mit dem Lichte beider Natriumlinien angestellt wurden (vgl. § 5, Anf.), lieferten Versuche Gouys mit den getrennten Linien D_1 und D_2 ganz ähnliche Resultate; die für größere Dampfdichten gefundenen Mittelwerte von $\mathfrak{k}$ waren 1,39 (D_1) bz. 1,38 (D_2). Die Resultate der mit diesen und andern Metallsalzen gefärbten Flammen enthält Tabelle II. Sie zeigt, wie bei allen Salzen die Werte von $\mathfrak{k}$ mit wachsender Dampfdichte abnehmen und in ein Gebiet kommen, in dem sie einigermaßen konstant sind. Die Grenzwerte von $\mathfrak{k}$ sind teils etwas größer, teils etwas kleiner als 1,41. Nimmt man aus allen von Gouy angegebenen Werten von $\mathfrak{k}$ (52 Zahlen), die in jenen Grenzgebieten liegen, das Mittel, so erhält man die Zahl $1{,}410_3$. während unsre Theorie

$$(\mathfrak{k})_\infty = 1{,}414_2$$

geliefert hatte.

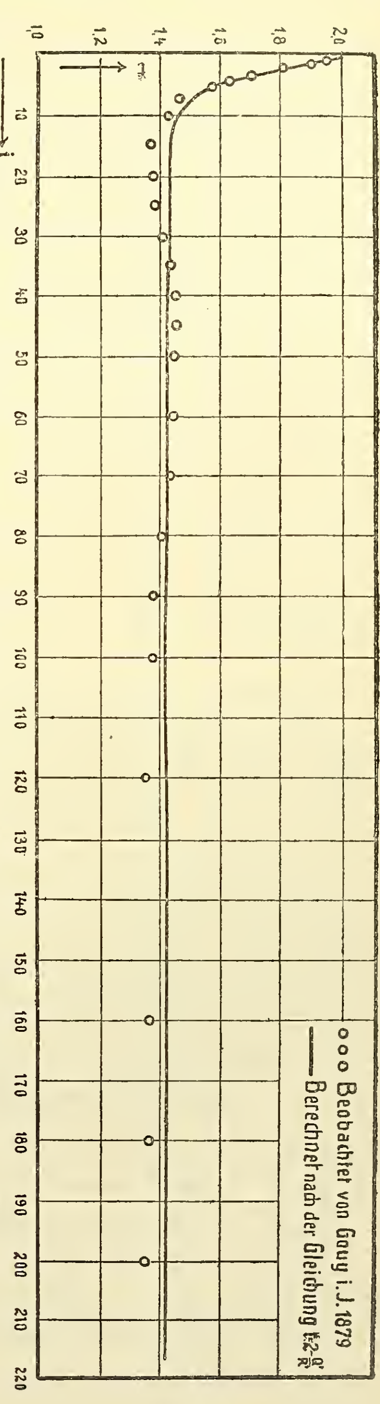


Fig. 2.

Tabelle II.

Na 589,6		Na 589,3		Ru 420,2		K 769,9/6,5		Li 670,8		Sr blau		Ca violett	
i	k	i	k	i	k	i	k	i	k	i	k	i	k
0,20	2,04	0,38	1,88	1,25	1,79	—	—	2	1,96	1,1	1,85	0,95	1,72
0,57	1,86	1,1	1,82	1,40	1,73	—	—	7,5	1,81	2,4	1,71	1,7	1,54
1,44	1,66	2,6	1,58	2,20	1,64	16	1,63	15	1,68	4,3	1,55	2,5	1,47
3,40	1,52	3,2	1,53	3,30	1,50	17	1,64	25	1,51	6,0	1,44	3,1	1,43
4,86	1,41	5,2	1,43	4,0	1,47	26	1,58	34	1,47	8,0	1,39	3,5	1,41
5,66	1,41	6,4	1,34	6,3	1,41	38	1,50	57	1,33	12,0	1,34	4,7	1,35
7,9	1,41	7,6	1,39	6,7	1,43	41	1,47	88	1,32	—	—	—	—
10,9	1,42	10,0	1,44	7,0	1,45	50	1,46	107	1,36	—	—	—	—
14,8	1,36	14,8	1,41	—	—	66	1,49	115	1,37	—	—	—	—
17,6	1,35	19,4	1,34	—	—	85	1,48	130	1,38	—	—	—	—
19,2	1,41	22,0	1,38	—	—	131	1,48	155	1,39	—	—	—	—
25,5	1,30	24,9	1,32	—	—	177	1,49	—	—	—	—	—	—
34,8	1,42	—	—	—	—	220	1,52	—	—	—	—	—	—

Gouy selbst schließt aus diesen Versuchen: „Ces résultats établissent entre les diverses raies métalliques une parenté remarquable; les plus grandes différences qui existent entre elles sont relatives à l'étendue de la function $\mathfrak{k}$ que peuvent donner les flammes employées".

Die außerordentlich geistreich angestellten Versuche Gouys erlauben ferner eine Prüfung unsrer theoretisch abgeleiteten Beziehung (21) zwischen Linienhelligkeit (E) und Dampfdichte, obwohl letztere direkt von Gouy nicht gemessen wurde; Gouy stellte nämlich folgende Überlegungen: Wenn die optischen Eigenschaften speziell das Emissions- und Absorptionsvermögen einer gefärbten homogenen Flamme nur von dem Produkte Dicke $\times$ Dichte abhängen, so muss die gleiche Helligkeitsvermehrung, die bei den Versuchen tatsächlich durch Verdopplung der Schichtdicke (l) erzielt wurde, auch durch verdoppelte Dampfdichte (q) erzielt werden können. Unter obiger Voraussetzung muß also, da $\mathfrak{k} = \frac{i'}{i} = \frac{i(2l)}{i(l)}$ ist, $\mathfrak{k}$ auch die Gleichung $\mathfrak{k} = \frac{i(2q)}{i(q)}$ erfüllen.

Setzt man nun z. B. für $i = 1$, $q = 1$ so ergibt sich

$$i_{q=2} = (i_{q=1}) \cdot \mathfrak{k}_1 = \mathfrak{k}_1,$$

wo $\mathfrak{k}_1 = \left(\frac{i(2l)}{i(l)}\right)_{q=1}$, also experimentell bestimmt ist.

So läßt sich aus der Kurve $\mathfrak{k} = f(i)$ (s. Fig. 2) die Funktion $i = f(q)$ berechnen.

Gouy hat jene Voraussetzung über die Abhängigkeit der optischen Eigenschaften der Flamme — die man auch als Gültigkeit des Beerschen Gesetzes bezeichnen könnte — durch verschiedene Reihen von Versuchen, besonders am Natriumdampfe, geprüft und innerhalb seiner Versuchsfehler richtig gefunden. In der Sprache der Elektronentheorie würde dies bedeuten, daß mit wachsender Dichte des Dampfes in der Flamme die Dämpfungskonstante (ν') ungeändert bleibt, da die uns hier interessierenden optischen Eigenschaften außer von ρ, l, e/m und ν_0 nur noch von ν' abhängen.

Diese Konsequenz scheint auf den ersten Blick der bekannten Tatsache der Linienverbreiterung bei Vergrößerung der Dampfdichte zu widersprechen; wie jedoch grade kürzlich von Ladenburg[1]) gezeigt wurde, kann wenigstens bei Natriumdämpfen in der Flamme eine derartige Linienverbreiterung als direkte Folge der Vermehrung der Zahl der wirksamen Zentren angesehen werden, ohne daß eine gleichzeitige Zunahme der Dämpfung ν' angenommen zu werden braucht[2]).

Macht man nun noch außer der Voraussetzung der Konstanz von ν' die Annahme, daß mit wachsender Dampfdichte die Größe $\mathfrak{e}$ unsrer Gleichungen (14) und (21c) unverändert bleibt — eine Annahme, die vor kurzem durch exakte noch nicht veröffentlichte Messungen der Umkehrungstemperaturen der Natriumlinien bei stark variierter Dampfdichte (Variation der Helligkeit i. Verh. 1 : 150) von Frl. H. Kohn[3]) bestätigt wurde — so liefert Gl. (21) die Abhängigkeit E (r), die mithin direkt mit der Gouyschen Funktion i (q) vergleichbar ist. In Figur 3 sind deshalb die beiden Funktionen graphisch dargestellt, die ausgezogene Kurve ist die theoretisch berechnete, die kleinen Kreise repräsentieren die Gouyschen Beobachtungen. Dabei sind die Abscissen so gewählt, daß einem Werte $r = 10$, $q = 42$ entspricht, da die Gouysche Kurve $\mathfrak{k}$ (i), wie oben erwähnt, von der Stelle $i = 11$ ab als praktisch konstant anzusehen ist und diesem Punkte die Werte $r = 10$ und $q = 42$ entsprechen; im übrigen ist, nach der Definition von r, q proportional (r) $\nu' =$ konst. gesetzt. Das Verhältnis der Ordinaten E zu i ist dadurch bestimmt, daß ein Punkt der theoretischen und der experimentellen Kurve zur Deckung gebracht wurden.

Als theoretische Kurve wurde die erste Annäherung

$$E = \mathfrak{e} \cdot R$$

verwendet, die unabhängig vom Bezirk δ ist. In der Kurve II (der Figur 3) ist der Maßstab von r 100 mal so groß als in Kurve I, so daß II als Fortsetzung von I in vergrößertem Maßstabe anzusehen ist.

---

1) R. Ladenburg, Ann. d. Phys. (4) 1912.

2) Eine der Grundlagen der dortigen Betrachtungen ist die in der hier zitierten Arbeit von Gouy beobachtete Verbreiterung der Natriumlinien bei Vergrößerung der Flammendicke (l. c. S. 77).

3) In einer auf Veranlassung der Herren Professoren Lummer-Pringsheim im physik. Inst. d. Univ. Breslau ausgeführten Doktorarbeit.

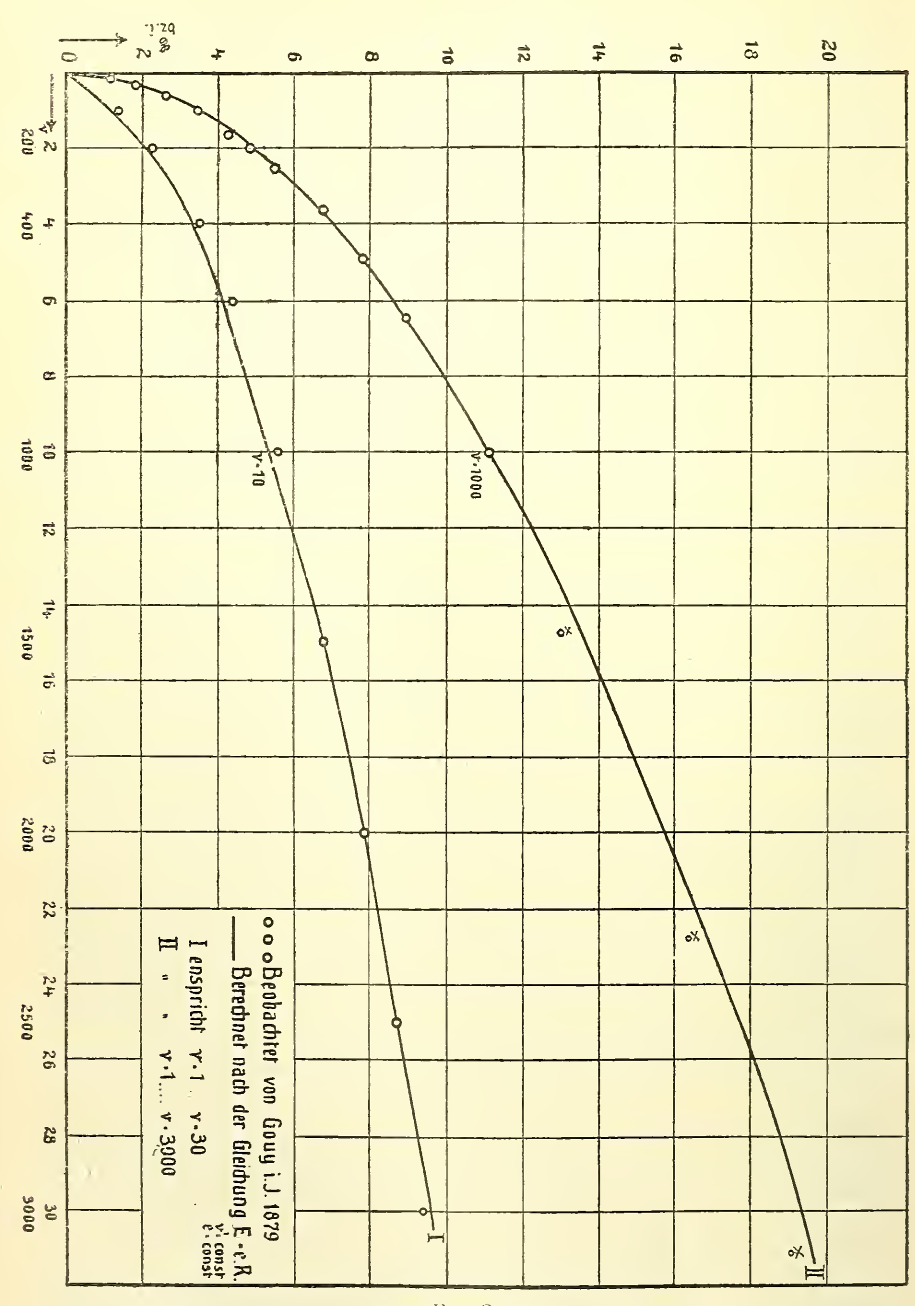


Fig. 3.

Man sieht, bis zum Werte r = 1000 liegen die beobachteten Werte so genau auf der theoretischen Kurve, als spektralphotometrische

Messungen erwarten lassen können. Von $r = 1000$ ab zeigen die Gouyschen Werte systematische Abweichungen, und zwar in demselben Sinne, wie die 2. Annäherung erwarten läßt, da $R' < R$ ist. Die prozentische Abweichung der 2. Annäherung von der ersten: $\frac{1}{2\delta}\sqrt{\frac{\sigma}{\pi}} \cdot 100$ — entsprechend Gl. (21c) — berechnet sich für r zwischen 2000 und 4000, wenn man ν' zu etwa 10^{10} und den dem Bereich δ entsprechenden Wellenlängenbezirk zu 20 Å annimmt, zu 1—2 % (in der Figur 2 durch liegende Kreuze bezeichnet ××), so daß auch die Größenordnung dieser Korrektion mit den Beobachtungen übereinstimmt.

§ 7. So stellen die Gouyschen Messungen eine vorzügliche Bestätigung unsrer theoretisch gewonnenen Beziehungen dar. Doch wäre es nicht richtig, hieraus auf die Gültigkeit der zugrunde liegenden Funktion $n\varkappa(\nu)$ (Gl. 2) zu schließen; diese stellt offenbar nur eine mögliche Form dar, und es ist zunächst keineswegs unwahrscheinlich, daß auch andre Funktionen zu den nämlichen oder sehr ähnlichen Resultaten führen, da diese nur durch Integration jener Funktion $n\varkappa$ gewonnen sind.

Was sich aber schließen läßt, ist folgendes: Wenn sich die Beziehung $(\mathfrak{k})_{\infty} = 1{,}41$ experimentell als streng gültig erweist, so ist sie als notwendige — aber nicht als hinreichende — Bedingung anzusehen, der eine Funktion $n\varkappa(\nu)$ genügen muß, wenn sie den Extinktinktionskoeffizient und damit die Intensitätsverteilung von Spektrallinien darstellen soll. So läßt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit sagen, daß die Rayleighsche Intensitätsverteilung

$$p \cdot e^{-q\mu^2}$$

die man bekanntlich unter Zugrundelegung des Dopplerschen Prinzipes erhält[1]), die Erscheinungen leuchtender Metalldämpfe in Flammen nicht darstellt[2]). Denn der dieser Verteilung entsprechende Wert von $\mathfrak{k}$ (als Funktion von p) ist schon für mäßige p bedeutend kleiner, als der experimentell gefundene. So ergeben[3]) sich für $p = 10$, 100, 1000 die Werte $\mathfrak{k} = 1{,}13$; 1,07; 1,05.

Wenn sich andrerseits auch die Gouyschen Ergebnisse bestätigen sollten, die an einzelnen Metalllinien für $\mathfrak{k}$ Werte liefern, die von 1,41 merklich abweichen, so würden unsre Betrachtungen notwendig zu dem Schluß führen, daß entweder die zugrunde gelegte Funktion $n\varkappa(\nu)$ der

---

1) p ist dabei im wesentlichen mit unserm r (s. Gl. 7a) identisch, falls man für die Dämpfung bz. die Geschwindigkeit der bewegten Zentren die bei unsrer heutigen Kenntnis wahrscheinlichsten Werte benutzt.

2) Ein anderes, und wie uns scheint gewichtiges Argument gegen die Gültigkeit der Rayleighschen Intensitätsverteilung im Falle farbiger Flammen ist die Tatsache, daß diese Verteilung keine wesentliche Linienverbreiterung bei Vergrößerung der Schichtdicke oder der Dichte liefert, im Gegensatz zur Erfahrung (vgl. Anm. 1 u. 2 S. 16).

3) Diese mühsamen Rechnungen hat Herr cand. phys. H. Senftleben ausgeführt, wofür wir ihm auch an dieser Stelle unsern herzlichen Dank sagen.

gewöhnlichen Dispersionstheorie diese Erscheinungen nicht vollständig darzustellen vermag —; in der Tat ist ja in dieser Theorie die Bewegung der absorbierenden Zentren unberücksichtigt geblieben — oder daß die vorausgesetzte Proportionalität von $\mathfrak{E}(\nu)$ und $\mathfrak{A}(\nu)$ nicht streng erfüllt ist. In der Tat ist diese Proportionalität seit den Untersuchungen Pringsheims aus dem Jahre 1892/93 an leuchtenden Gasen nicht ohne weiteres als gültig anzusehen; im Falle von Metalldämpfen in der Bunsenflamme allerdings ist sie nach den Untersuchungen von Féry, Kurlbaum-Schultze, Bauer und den erwähnten Messungen von Frl. H. Kohn erfüllt.

§ 8. Andrerseits liefert die genannte Funktion $n\varkappa$ zweifellos eine erste Annäherung für die besprochenen Erscheinungen; führt sie doch in so einfacher Weise auf das Wurzelgesetz $\lim. (E) = \mathfrak{e} \cdot \sqrt{\pi\sigma}$, ein Gesetz, das übrigens von Gouy selbst aus seinen Versuchen abgeleitet worden ist, wenigstens in der Form, daß die Linienhelligkeit proportional der Wurzel aus dem Produkt Dicke $\times$ Dichte ist, wenn dieses nicht zu kleine Werte besitzt und die verschiedenen untersuchten Flammen gleiche Temperatur haben[1].

Später ist dies Gesetz[2]) Gegenstand einer Diskussion geworden. Arrhenius[3]) beobachtete nämlich, daß die Helligkeit von Natriumlinien proportional der Wurzel aus der Konzentration der Salzlösungen zunahm, die zur Speisung des Luftleuchtgasgemisches der untersuchten Flammen diente, und indem er die Annahme machte, daß die Konzentration der Salzlösung derjenigen des Dampfes in der Flamme proportional sei, betrachtete er seine Versuche als Bestätigung des Gouyschen Gesetzes. Ebert dagegen bestritt[4]) die allgemeine Gültigkeit dieses Gesetzes, auch auf Grund von Versuchen, die Gouy selbst angestellt habe[5]), und Beckmann-Waentig[6]) zeigten gelegentlich einer größeren Untersuchung an gefärbten Flammen, daß deren Helligkeit nur in einem gewissen Konzentrationsbereich der Wurzel aus der Konzentration der verwandten Salzlösung[6]) proportional sei. Diese scheinbaren Widersprüche erklären sich vollständig durch den schon von Gouy (l. c. S. 93) gezogenen und von Arrhenius[3]) zitierten Schluß, daß „die Menge von farbigem Dampf in der Flamme nicht so rasch wächst, wie die mit der Leuchtgasmischung mitgeführte Salzmenge", während letztere — wie Messungen von Beckmann-Waentig zeigen — der Konzentration der verwandten Lösung in weiten Grenzen direkt proportional ist; zudem wissen wir heute durch die Untersuchungen von Hallo, Geiger u. a., daß höchstwahrscheinlich sogar nur ein geringer Bruchteil der vom

---

1) Gouy, Ann. chem. et phys. (5) 18, Anm. 1 S. 65 a. a. O.

2) Wenn i proportional $\sqrt{q \cdot l}$, so folgt übrigens ohne weiteres $\mathfrak{k} = \frac{i'}{i} = \sqrt{2}$.

3) Sv. Arrhenius, Wied. Ann. 42, 23, 1891, 44, 383, 1891.

4) H. Ebert, Wied. Ann. 43, 797, 1891.

5) Gouy, l. c. S. 92, woselbst ebenfalls der Zusammenhang zwischen Helligkeit und Lösungskonzentration untersucht wird.

6) E. Beckmann u. P. Waentig, Zeitschr. f. phys. Chem. 68, 434, 1910.

Gasgemisch der Flamme zugeführten Natriummenge an der Absorption der Flamme beteiligt ist.

§ 9. Zusammenfassung.

1. Es werden zwei verschiedene Arten der Absorption definiert: die Gesamtabsorption schlechthin, wenn die Lichtquelle ein schmaler Streifen aus einem kontinuierlichen Spektrum ist; die Linienabsorption, wenn als Lichtquelle eine Spektrallinie dient, die von einem Körper emittiert wird, der mit dem absorbierenden identisch ist. Beide Arten von Absorption können unter Voraussetzung der Gültigkeit der Drudeschen Dispersionstheorie und der aus ihr abgeleiteten Absorptionskurve berechnet werden.

2. Die Gesamtabsorption schlechthin ergibt sich auf diese Weise der Breite des ausgeschnittenen Spektralstreifens umgekehrt proportional; bei geringer Zahl der absorbierenden Zentren ist sie ferner dieser Zahl proportional und von der Dämpfung unabhängig; bei großer Zahl der Zentren dagegen ist sie (in erster Näherung) der Wurzel aus dieser Anzahl und der Wurzel aus der Dämpfung proportional.

3. Für die Linienabsorption ergibt sich unter der weiteren Voraussetzung der Proportionalität von Emissions- und Absorptionsvermögen das bemerkenswerte Resultat, daß sie in erster Näherung bei wachsender Zahl der absorbierenden Zentren, unabhängig von der Breite des beobachteten Spektralgebietes, dem universalen Grenzwert $2-\sqrt{2}$, also etwa 60 % zustrebt.

4. Infolgedessen nähert sich das Verhältnis der Helligkeit zweier hintereinander gestellter identischer Schichten eines selektiv emittierenden und absorbierenden Körpers zur Helligkeit der einfachen Schicht mit wachsender Zahl der absorbierenden Zentren dem Grenzwert $\sqrt{2}$.

5. Die Gesamthelligkeit einer Spektrallinie ferner (Proportionalität von Emissions- und Absorptionsvermögen wieder vorausgesetzt) ist bei geringer Zahl der emittierenden Zentren dieser Zahl proportional und von der Dämpfung unabhängig; bei großer Anzahl der emittierenden Zentren der Wurzel aus dieser Anzahl und der Wurzel aus der Dämpfung proportional.

6. Die Messungen Gouys an „gefärbten Flammen" bestätigen die vorangehenden Resultate der Nummern (4) und (5) in bemerkenswerter Weise.

7. Die aufgestellten „Integralgesetze" bilden somit einen Prüfstein für die möglichen Formen der Absorptionskurve und der Emissionskurve. Die Rayleighsche Intensitätsverteilung, die zu einem andern Integralgesetz für die Linienabsorption führt, stellt demnach die Erscheinungen leuchtender Metalldämpfe in Flammen höchstwahrscheinlich nicht dar.

Sitzung am 14. Mai.

nterferenzmethode zur Untersuchung von Fehlern optischer Systeme.

Von

Herrn Privatdozent Prof. Dr. **E. Wätzmann.**

Die Bedeutung des elementaren Wirkungsquantums für die Gastheorie und für die Berechnung chemischer Gleichgewichte.

Von

Herrn Privatdozent Prof. Dr. **O. Sackur.**

Einige Vorlesungsversuche.

Von

Herrn Geheimrat Prof. Dr. **O. Lummer.**

Sitzung am 17. Juli.

Untersuchungen über die Oberflächenspannungen einiger tautomerer und assoziierter Flüssigkeiten.

Von

Herrn **Felix Wilborn.**

Theoretischer Teil.

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

Bestimmen wir die Steighöhe h einer Flüssigkeit in einer Kapillare, so verstehen wir unter der spezifischen Kohäsion der Flüssigkeit das Produkt aus dem Radius der verwendeten Kapillare (r) und dieser Steighöhe: $r\,h = a^2$. Da sich die Steighöhen in den Kapillaren bei gleicher Temperatur umgekehrt wie die Radien verhalten, so ist die spez. Kohäsion eine Konstante der untersuchten Flüssigkeit und von den verwendeten Kapillaren unabhängig. Die Oberflächenspannung steht mit der spez. Kohäsion in folgender Beziehung: $= \frac{1}{2}\, a^2\, g\, s$, wenn g die Beschleunigung der Schwere und s die Dichte der Flüssigkeit ist. Unter der molekularen Oberflächenenergie (M. O. E.) verstehen wir die Größe $\gamma \left(\frac{M}{s}\right)^{2/3}$, wenn M das Molekulargewicht der Substanz bedeutet. Zwischen der molekularen Oberflächenenergie und der Temperatur besteht eine zuerst von Eötvös[1]) gefundene Abhängigkeit, die sich durch die Gleichung ausdrücken läßt: $\gamma \left(\frac{M}{s}\right)^{2/3} = k \cdot (\tau - d)$, wobei τ den Abstand von der kritischen Temperatur, d eine Konstante, die für die verschiedenen Stoffe nahezu konstant ist und etwa 5 beträgt. k ist eine Konstante, die nach den Untersuchungen von Eötvös und Ramsay und Shields[2]) unabhängig von der Temperatur und für alle Flüssigkeiten nahezu gleich ist, wenn man in genügendem Abstande (etwa 35°) von der kritischen Temperatur mißt, und den Wert 2,121 besitzt. Die auf empirischem Wege gefundene Tatsache wird gestützt durch theoretische Betrachtungen von Eötvös[3]), van der Waals[4]) und van't Hoff[5]).

[1]) Eötvös, Wiedemanns Ann. 27, 448. (1886.)

[2]) Ramsay und Shields, Zt. f. phys. Chem. 12, 443. (1893.)

[3]) Eötvös a. a. O.

[4]) van der Waals, Zt. f. phys. Chem. 13, 713. (1894.)

[5]) van't Hoff. Vorlesungen III, 2. Aufl. S. 72.

Gültigkeit der Eötvösschen Gleichung.

Die Gültigkeit der Eötvösschen Gleichung knüpft sich an folgende Bedingungen:

1. Die Molekule dürfen keine bevorzugte Ausdehnung in einer Dimension haben, die den Betrachtungen, auf denen Eötvös die Formel aufgebaut hat, widersprechen würde.
2. Das Molekulargewicht darf von der Temperatur nicht abhängig sein.
3. Die Substanz darf bei Temperaturerhöhung keine intramolekulare Umwandlung erleiden, dabei ist es gleich, ob diese reversibel oder irreversibel ist.

Als eine vierte Bedingung kommt die von Einstein[1]) aufgestellte hinzu, daß jedes Molekül nur auf die unmittelbar benachbarten Attraktionskräfte ausübt; bei Substanzen mit kleinen Molekülen, die auch von den übereinstimmenden Zuständen Abweichungen zeigen, sollte man auch hier Abweichungen erwarten.

Trotz der ersten Bedingung konnte Schenck[2]) nachweisen, daß bei Substanzen, die imstande sind, flüssige Kristalle zu bilden, und bei denen man langgestreckte Moleküle annehmen muß, wie p-Azoxyphenetol und p-Azoxyanisol nur wenig zu hohe Werte des Temperaturkoeffizienten auftreten. Ist die zweite Bedingung nicht erfüllt, d. h. handelt es sich um Flüssigkeiten, die assoziieren oder dissoziieren, dann erhalten wir zu kleine bzw. zu große Werte für den Temperaturkoeffizienten. Aus den so erhaltenen Werten sind von Ramsay und Shields u. a. die Assoziationsfaktoren berechnet worden, diese Berechnungen können jedoch, wie Guye[3]), van der Waals[4]), Flade[5]), Batschinski[6]) und Tyrer[7]) gezeigt haben, nur qualitatives Interesse beanspruchen.

Von den Substanzen, die sich bei einer Temperaturänderung umwandeln, interessieren uns vor allem die, bei denen eine reversible Umwandlung zu beobachten ist. Es sind die sogen. tautomeren Substanzen. Unter dieser Bezeichnung verstehen wir Flüssigkeiten, deren Verhalten sich nicht durch eine chemische Formel ausdrücken läßt, die vielmehr nach zwei (oder auch mehreren) Formeln reagieren. Sind beide Formen bekannt, dann spricht man von Desmotropie als dem engeren Begriff. Das Verhalten der desmotropen Substanzen der Eötvösschen Gleichung gegenüber ist zuerst von Schenck und Ellenberger[8]), dann von Flade[9]) untersucht worden.

---

[1]) Einstein, s. Lit. Verz. Nr. 19.

[2]) Schenck, Zt. f. phys. Chem. 25, 346. (1898.)

[3]) Guye und Baud. Arch. d. Sc. phys. et nat. (4) t XI. (1901.)

[4]) van der Waals a. a. O.

[5]) Flade a. a. O. S. 21.

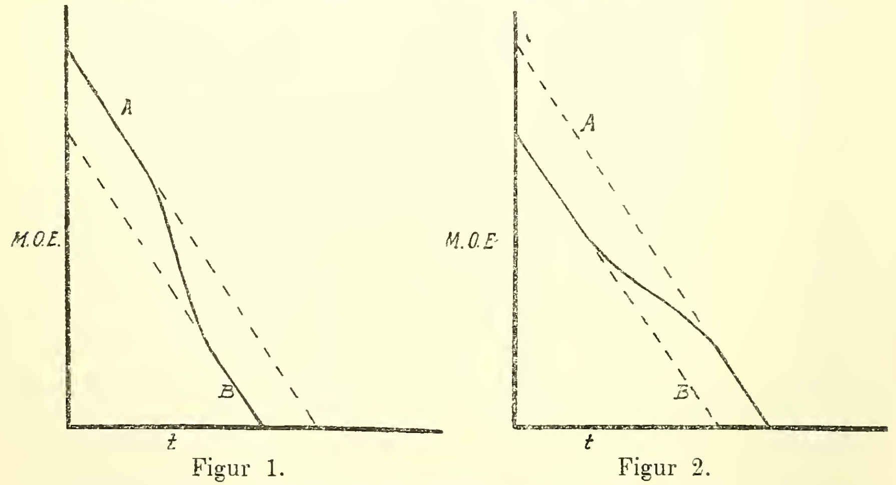
[6]) Batschinski, s. Lit.-Verz. 18.

[7]) Tyrer, s. Lit.-Verz. 24.

[8]) Schenck u. Ellenberger. Berichte d. dtsch. chem. Ges. 37, 3443. (1904.)

[9]) Flade a. a. O.

Wir bedienen uns nach dem Beispiele von Schenck der graphischen Darstellung und nehmen an, daß die Substanz zunächst praktisch ausschließlich aus der Form A besteht, sich bei einer Temperaturerhöhung in die Form B verwandelt, und daß am Schlusse die Form B praktisch ausschließlich vorhanden ist. Da beide Formen verschiedene physikalische Eigenschaften haben, mithin auch verschiedene kritische Temperaturen — und zwar möge A die höhere haben — so erhalten wir, wenn wir die molekulare Oberflächenenergie auf der Abszisse, die Temperatur auf der Ordinate auftragen, 2 parallele Grade. Da die Form A sich in die Form B umwandeln soll, so nimmt die gemessene molekulare Oberflächenenergie den in Fig. 1 gezeichneten Verlauf. Eine entsprechende Betrachtung gilt natürlich auch, wenn sich die Form B in die Form A umwandelt (Fig. 2). Bei dieser



Figur 1. Figur 2.

Umwandlung kann der Temperaturkoeffizient nicht konstant bleiben, sondern muß im ersten Falle ein Maximum, im zweiten ein Minimum durchlaufen. In allen Fällen, in denen ein Maximum oder Minimum zu beobachten ist, ist daher auf Desmotropie zu schließen; doch ist nicht in allen Fällen, wo Desmotropie vorliegt, auch auf einen Gang des Temperaturkoeffizienten zu schließen. Liegen nämlich die kritischen Temperaturen beider Formen nahe beieinander, oder ist das Gleichgewicht von der Temperatur nur wenig abhängig, oder besteht schließlich die zu messende Substanz während der ganzen Versuchsreihe praktisch nur aus einer Komponente, so muß der Temperaturkoeffizient einen normalen Verlauf nehmen.

Die theoretischen Betrachtungen über den anormalen Verlauf des Temperaturkoeffizienten konnten die genannten Forscher bestätigen, so fanden Schenck und Ellenberger ein Maximum des Temperaturkoeffizienten beim Dibenzoylazeton, ein Minimum bei Azetylazeton; Flade ein Maximum bei Azetaldoxim, Nitroazettoluid und Formylphenylessigester, ein Minimum bei Azetylazeton.

Abhängigkeit der kapillaren Größen vom Radius der Kapillaren.

Bei seinen Messungen bediente sich Flade, um eine größere Genauigkeit zu erlangen und gleichzeitig eine Kontrolle über die Rundheit der Kapillarlumina zu haben, gleichzeitig zweier Kapillaren. Hierbei gaben beide Kapillaren übereinstimmende Resultate in den Kapillarengrößen; in einigen Fällen jedoch hatte es den Anschein, als sei die Übereinstimmung gerade dann, wenn der Temperaturkoeffizient ein Maximum oder Minimum zeigte, geringer. Diese Andeutungen fanden sich beim Azetylazeton, Formylphenylessigester und Nitroazettoluid und gaben Anlaß zu folgenden Betrachtungen:

Wir haben es bei den desmotropen Substanzen mit einem Gemisch zweier Flüssigkeiten zu tun, die sich reversibel ineinander umwandeln. Beide Komponenten besitzen verschiedene physikalische Eigenschaften, so auch verschiedene Dichte und verschiedene Oberflächenspannung. Die Zusammensetzung eines derartigen chemisch-elastischen Systems ist nicht nur von der Temperatur, sondern auch vom Druck abhängig. Vergrößern wir den Druck, unter dem das Gemisch steht, so muß das Gleichgewicht nach der Form hin verschoben werden, die die größere Dichte hat. Verringern wir dagegen den Druck, so wird das Gleichgewicht nach der Form mit der kleineren Dichte verschoben. Stellen wir eine Kapillare in ein derartiges System, so steht innerhalb der Kapillare die Flüssigkeit unter einem Zuge, das Gleichgewicht muß sich daher nach der Form mit der geringeren Dichte verschieben, wir hätten somit eine Diskontinuität zwischen Oberfläche in der Kapillare und freier Oberfläche zu erwarten. Messen wir nun mit zwei Kapillaren mit verschieden weiten Radien, so steht in beiden die Flüssigkeitsoberfläche unter verschiedenen mechanischen Bedingungen, wir haben also in dem Meniskus der einen Kapillare ein anderes Mischungsverhältnis der beiden Komponenten als in dem Meniskus der anderen. Daher haben wir Differenzen zwischen den Werten der spez. Kohäsion, die durch beide Kapillaren gefunden werden, zu erwarten. Diese Unterschiede können, da die mechanischen Kräfte verhältnismäßig gering sind, nur sehr klein sein, am stärksten dann, wenn beide Formen etwa in gleicher Menge vorhanden sind, was die Ergebnisse auch zu bestätigen schienen. Eine derartige Abhängigkeit der kapillaren Werte von dem Kapillarradius ist nicht auf desmotrope Stoffe beschränkt, sondern dürfte sich auch bei assoziierenden und dissoziierenden Flüssigkeiten finden.

Tritt nämlich mit der Verminderung der Molekülzahl durch Assoziation eine Verringerung des Volumens der Flüssigkeit ein, wie das wohl in den meisten Fällen der Fall sein dürfte, so würde bei einem geringeren Drucke oder größeren Zuge das Gleichgewicht nach der Flüssigkeit mit den einfachen Molekülen verschoben werden.

Überhaupt messen wir ja, wie schon Guye[1]) erwähnt hat, nur die Verhältnisse in der Oberfläche; daß diese Verhältnisse mit denen innerhalb der Flüssigkeit identisch sind, dürfen wir nicht ohne weiteres annehmen, da ja vom kinetischen Standpunkte die Oberfläche eine Sonderstellung einnimmt. Ist nun eine Diskontinuität zwischen Oberfläche und Flüssigkeitsinneren vorhanden, so müssen auch die Bedingungen, unter denen die Oberfläche steht, von Einfluß sein.

Die anomalen Werte von k.

Wir legen uns nunmehr die Frage vor, ob der Temperaturkoeffizient in allen nicht ausgenommenen Fällen stets normale Werte aufweist. Von den von Ramsay und Shields untersuchten einfachen Substanzen fanden sich zu hohe Werte bei Paraldehyd (2,37) und Chinolin (2,43). Dutoit und Friderich[2]) fanden zu hohe Werte bei Diphenylamin (2,57), symmetrisches Diphenyläthan (2,49) und Benzophenon (2,63). Homfray und Guye[3]) fanden zu hohe Werte vor allem bei Derivaten des Malonsäureäthylesters und zwar beim Propyonylderivat bis zu 2,64, beim Polargonylderivat bis 3,68, Carrara und Ferrari[4]) zu hohe bei Thiophen (2,94), Oktylalkohol (3,02) u. a. Die höchsten Werte fand Walden[5]) beim Tristearin (6,21) und Tripalmitin (5,43). In einer weiteren Arbeit[6]) fand Walden bei einer großen Reihe von Stoffen übernormale Werte von k, so bei Triphenylphosphin (bis 3,32), o-Phtalsäurediamylester (bis 3,32), Malonsäurediamylester (2,67), Maleinsäurediamylester (2,66), Maleinsäurediäthylester (bis 2,52) u. a. m. Dabei weisen Triphenylstibin, Triphenylphosphin und Phenolpropiolsäureäthylester ein Ansteigen des k-Wertes, o-Phtalsäureäthylester und o-Phtalsäurediamylester ein ausgesprochenes Abfallen auf, wie es auch beim Tristearin und Tripalmitin beobachtet worden war. Trotz des vorliegenden, sehr großen Tatsachenmateriales scheint es schwierig, eine Erklärung für diese Abweichungen zu finden. Wenn wir von einigen Stoffen, wie Thiophen und Chinolin absehen, finden sich Abweichungen bei Substanzen mit höherem Molekulargewicht, die mit einer Vergrößerung des Molekulargewichtes, besonders durch Einführung von Benzoylresten, sowie langgestreckten Ketten zunehmen. Es ist nun klar, daß hier durch das Molekül eine stärker ausgeprägte Ausdehnung und damit eine Abweichung von der Kugelgestalt erfährt. Damit entsteht aber ein Widerspruch mit den Voraussetzungen, auf denen die Formel beruht. Auffallend sind dabei freilich die nur wenig übernormalen Werte, die Schenck bei p-Azoxyanisol

[1]) Guye, s. Lit. Verz. 20.

[2]) Dutoit u. Friderich, Contes rendus, 130, 327.

[3]) Homfray u. Guye, Journ. de Phys. 1, 505.

[4]) Carrara und Ferrari, s. Lit. Verz. 1.

[5]) Walden, s. Lit. Verz. 17.

[6]) P. Walden u. R. Swinne, s. Lit. Verz. 23.

und p-Azoxyphenetol fand. Auch finden wir keine Erklärung für die starke Temperaturabhängigkeit einzelner normaler Temperaturkoeffizienten. Wir können daher nicht umhin, zur Erklärung dieser Erscheinung Veränderungen in der gegenseitigen Lagerung der Atome im Molekül oder auch der Moleküle zu einander anzunehmen. Es ist das nicht so zu verstehen, daß die Atome, wie bei desmotropen Stoffen ihre Plätze vertauschen; sondern wir müssen vielmehr eine Änderung in der gegenseitigen Beeinflussung im Molekül annehmen. Beobachtungen. die von Drude[1]) am Benzalmalonsäureäthylester gemacht worden sind, nämlich eine abnorm starke Absorption von elektrischen Wellen bei höheren Temperaturen, die chemisch mit unseren heutigen Anschauungen nicht zu vereinbaren sind, würden für diese Vermutung eine Stütze liefern. Spekulationen wie die obigen stehen freilich noch auf sehr unsicherem Boden, wir haben aber Grund zu hoffen, daß gerade die Abweichungen von dem Eötvösschen Gesetz uns neue Aufschlüsse über die physikalischen Verhältnisse in Flüssigkeiten geben können.

Die Veranlassung zu vorliegender Arbeit boten die schon erwähnten Beobachtungen Flades, daß sich in dem Temperaturgebiet, wo bei desmotropen Substanzen der Temperaturkoeffizient ein Maximum oder Minimum aufweist, sich größere Abweichungen zwischen den Messungen in beiden Kapillaren ergaben. Waren die Vermutungen Flades zu Recht bestehend, so mußten die Abweichungen bei Kapillaren, die sich noch mehr unterscheiden als die von Flade verwandten (diese standen im Verhältnis von 2 : 3), stärker hervortreten. Zugleich erschien es angebracht, da sich diese Vermutungen auf Messungen, die mit verhältnismäßig einfachen Mitteln angestellt waren, stützten, diese nach einer möglichst genauen Methode zu prüfen. Im Anschluß daran wurden die Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie ausgerechnet und aus ihrem Verlauf Schlüsse über das Verhalten der Flüssigkeiten gezogen.

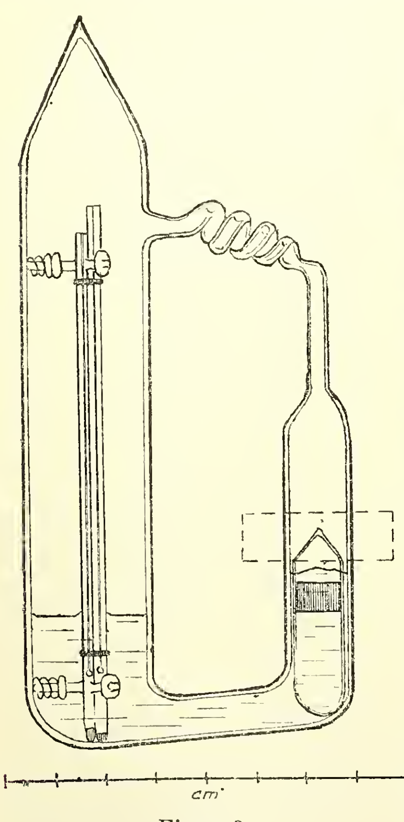
Versuchsanordnung.

Der Kapillarapparat.

Die Messung der kapillaren Steighöhe geschah in dem in Fig. 3 abgebildeten Apparate. Er bestand aus einem weiteren Rohre von ca. 2,2 cm lichter Weite, in dem sich die Kapillaren befanden, dieses weitere Rohr stand mit einem engeren parallelen Rohre von ca. 1 cm lichter Weite in Verbindung, von dessen oberem Ende eine zweite Verbindung in Form einer ziemlich englumigen Spirale nach dem ersten Rohre führte. Diese zweite Verbindung hatte den Zweck, eine leichtere Reinigung der Rohre zu gestatten, die Spiralform hatte sich als nötig erwiesen, da sonst leicht bei höheren Temperaturen ein Springen des Glases an den Ansatzstellen er-

[1]) Drude, Ber. d. dtsch. chem. Ges. 30, 959.

folgte. In dem engeren Rohre befand sich ein allseitig geschlossener Hohlkörper aus dünnem Glase, an dessen innerer Wandung ein Ring aus weichem Eisenblech fest angepreßt war. Zu den ersten Messungen bediente ich mich einer Eisenplatte, die durch einen eingeschmolzenen Platinstift von unten gehalten wurde, doch traten hier leicht infolge von Spannungen Risse an der Einschmelzstelle auf. Dieser Senkkörper hatte den Zweck, die Menisken in einfacher Weise zu erneuern und so stets für eine gründliche Benetzung der Kapillaren zu sorgen. Es befanden sich nämlich die Pole eines starken Elektromagneten etwa $1\frac{1}{2}$ cm über der Mitte des Eisenringes, die ihn während der Messung in Schwebe hielten. Wurde der Magnet ausgeschaltet, so fiel der Senkkörper herunter und drückte den Meniskus im weiteren Rohre und damit die Menisken in den Kapillaren in die Höhe. Darauf wurde der Magnet wieder eingeschaltet und, nachdem sich Gleichgewicht eingestellt hatte, gemessen. Verfasser glaubt die merkwürdige Erscheinung beobachtet zu haben, daß der Stand der Menisken in den Kapillaren nach der Erneuerung zunächst um einige Hundertel mm tiefer war und dann erst wieder auf den endgültigen Stand hinaufging. Die Entfernung des Senkkörpers von der Wandung des umschließenden Rohres durfte nicht zu weit sein, da sonst die magnetische Wirkung zu sehr geschwächt worden wäre, andererseits durfte sie aber auch nicht zu eng sein. Beim Emporziehen des Senkkörpers bildete sich nämlich infolge der momentanen Auseinanderzerrung der Flüssigkeit eine Gasblase, die, wenn genügend Raum zwischen Senkkörper und Wandung vorhanden war, sofort entwich, bei ungenügendem Zwischenraume jedoch hängen blieb, und, weil ihr Volumen nicht konstant blieb, ein genaues Ablesen unmöglich machte. Je viskoser die Flüssigkeit war, desto größer mußte der Abstand genommen werden.



Figur 3.

Die Beschaffung von geeignetem Material für die Kapillaren bot Schwierigkeiten, da kein Kapillarmikroskop zur Verfügung stand. Es wurde versucht, von den ausgesuchten Kapillaren Dünnschliffe herzustellen

und sie mit dem Mikroskop auf die Rundheit des Lumens zu untersuchen. Diese zeitraubende Arbeit erwies sich jedoch als wenig geeignet, und es wurden daher von Arno Haak, Jena, Kapillaren bezogen, die dort an beiden Enden auf ihre Durchmesser in zwei senkrechten Axen geprüft worden waren, die Abweichung dieser beiden Durchmesser von einander sollten $^5/_{1000}$ mm nicht überschreiten. Von diesem Material wurden nur solche ausgewählt, die beim Durchziehen eines Quecksilberfadens von 3—5 cm Länge keine merklichen Abweichungen in dem für die Messung in Betracht kommenden Bereiche zeigten, wobei eine Ablesegenauigkeit von $^1/_{10}$ mm angenommen wurde. Die Kapillaren wurden darauf mit sorgfältig gereinigten Quecksilber 4—6 mal ausgewogen, indem 4 4—6 cm lange Fäden in ihnen mehrmals genau gemessen, dann in einem Wägeglase gewogen wurden. Unter Berücksichtigung der Temperatur ergab sich dann auf einfache Weise der Radius. Die Abweichungen der einzelnen Werte vom Mittel betrugen höchstens $^1/_{10000}$ mm. Die Kapillaren wurden in der von Ramsay und Shields[1]) angegebenen Weise mit Äther und Alkohol geöffnet und mit einem Fuße versehen; an diesem Fuße befanden sich unten bunte Glasperlen zur Unterscheidung.

Um den Kapillaren in dem weiteren Gefäße einen festen Halt zu geben, befand sich je eine Gruppe von 3 Füßchen über und unter dem Meßbereich, die bezüglich senkrecht übereinander standen. Über je einem dieser Füßchen befand sich eine federnde Spirale aus Platiniridium (90:10), die die anderen Füßchen gegen die Rohrwandung drückte und so ein Wackeln verhinderte. Die zweite Kapillare war an die erste mit 2 Platindrähten genau parallel festgebunden, bei diesem Festbinden wurde ein Berühren der Kapillaren mit der Hand tunlichst vermieden; zum Anfassen des Platindrahtes diente eine Nickelpinzette.

Nach jedesmaligem Gebrauche wurden Rohr, Kapillaren und Platindrähte auf das sorgfältigste gereinigt, zunächst mit organischen Lösungsmitteln, dann mit einer Auflösung von Kaliumbichromat in konzentrierter Schwefelsäure event. in der Hitze längere Zeit stehen gelassen und mit Wasser nachgespült. Das Rohr und die Kapillaren wurden dann mit der Ostwaldschen Dämpfvorrichtung längere Zeit ausgedämpft und die Kapillaren durch Durchsaugen eines trockenen Luftstromes getrocknet. Die Anwendung von Alkohol und Äther wurde völlig vermieden.

Die Kapillaren wurden nun aneinander befestigt und mit einem sauberen Glasstabe auf den Grund des weiteren Rohres gestoßen; dann wurde noch einmal visiert, ob sie sich in ihrer gegenseitigen parallelen Stellung nicht verschoben hatten. War das nicht der Fall, dann wurde das zweite Rohr einige Zentimeter über der Ansatzstelle der Glasspirale verengt, und die zu untersuchende Substanz mit einem Kapillartrichter

---

1) Ramsay und Shields a. a. O. S. 448.

eingefüllt; darauf wurde es an der verjüngten Stelle zu einer Kapillare ausgezogen und mit einer Kapselpumpe[1]) evakuiert. Wurde die Flüssigkeit nicht unmittelbar nach einer Vakuumdestillation eingefüllt, so dauerte es einige Zeit, bis alle inzwischen gelöste Luft aus ihr entfernt war; Blasenbildung trat besonders an der untergetauchten Platiniridiumspirale auf. Konnte angenommen werden, daß alle Luft aus dem Apparate verdrängt worden war, so wurde an der verjüngten Stelle mit der Gebläseflamme abgeschmolzen.

Leicht siedende Flüssigkeiten wurden auch an der Wasserstrahlpumpe abgeschmolzen, dabei wurde die Flüssigkeit vor dem Abschmelzen in lebhaftes Sieden gebracht; damit hierbei die herausdestillierende Flüssigkeit nicht durch Berührung mit dem Kautschukstopfen Verunreinigungen herunterspülte, war das Rohr oberhalb der verjüngten Stelle spitzwinklig umgebogen.

Zeigten sich nach dem Abschmelzen in den Kapillaren noch Blasen, so verschwanden diese entweder bei leicht beweglichen Flüssigkeiten nach längerem Stehen von selbst oder ließen sich durch Neigen beseitigen, bei viskosen Flüssigkeiten hingegen war in diesem Falle ein Neufüllen des Rohres unerläßlich.

Feste Substanzen füllten sich bedeutend schwerer in das Rohr ein, sie wurden zunächst geschmolzen, dann wurde das Rohr, ohne die Kapillaren hinunterzustoßen, evakuiert, um die gelöste Luft aus der Substanz zu entfernen, und erst, nachdem das geschehen war, wurden die vorgewärmten Kapillaren hinuntergestoßen. Es machte sich hier der Übelstand geltend, daß die Substanzen nur sehr schwer im Vakuum entgasten und demzufolge oft in den Kapillaren nach dem Abschmelzen zur Entstehung von Blasen Veranlassung gaben. Ein Erstarren und Wiederschmelzen der Substanzen im Rohr mußte stets vermieden werden, da sonst die Gefahr bestand, das umfassende Rohr und den unteren Teil der Kapillaren zu zersprengen. Aus diesen Gründen wurde schließlich auf die Untersuchung weiterer fester Substanzen verzichtet. Besser eignet sich hierfür wohl die Ellenbergersche[2]) Anordnung des Kapillargefäßes.

Der Thermostat.

Da das vollständige Versenken des Rohres in eine siedende Flüssigkeit Schwierigkeiten geboten hätte, wurden die Untersuchungen in einem Thermostaten ausgeführt. Die ursprüngliche Absicht, ein Dewarsches Gefäß oder ein Becherglas zu benützen, mußte wegen der Fehler, die

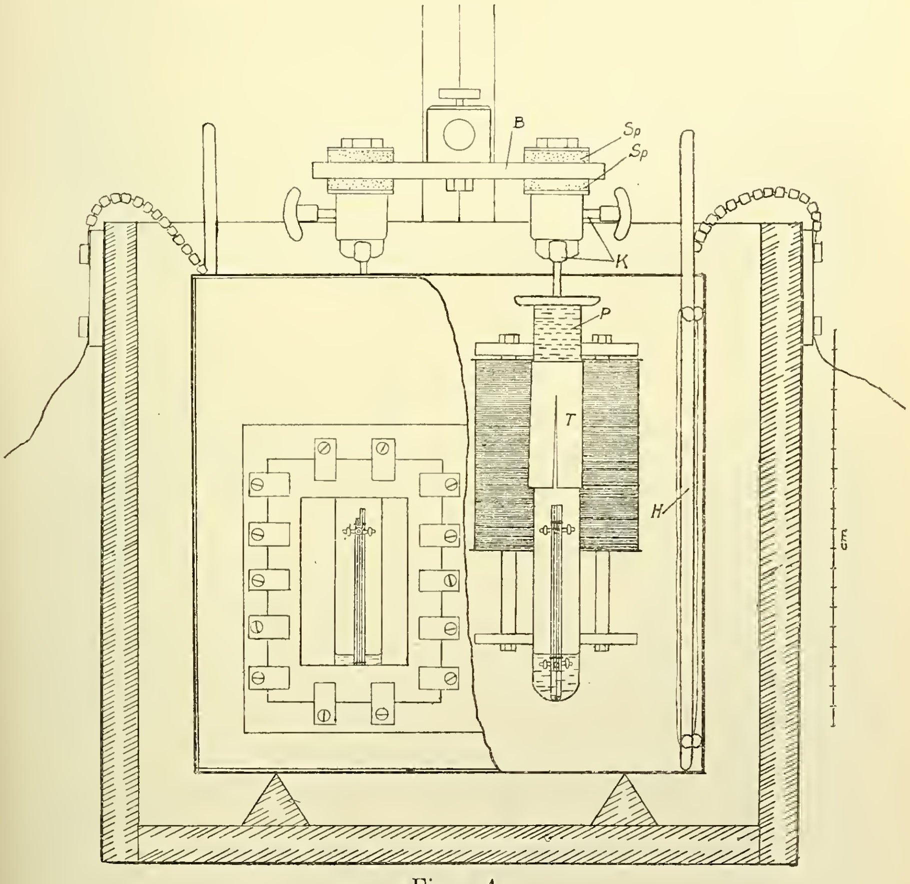
---

[1]) Zum Schutze der Pumpe befand sich ein mit Holzkohle gefülltes Rohr zwischengeschaltet, das mit einer Kältemischung, meist Äther und fester Kohlensäure, gekühlt wurde.

[2]) Ellenberger, Allg. Chem. Ztg. 51. Auch Flade a. a. O. S. 37.

durch eine Verzerrung der Glaswände auftreten konnten, aufgegeben werden.

Der verwandte Thermostat (Fig. 4) bestand aus einem Kasten aus Kupferblech von 16×25 cm Grundfläche und 25 cm Höhe. Um infolge der verschiedenen Ausdehnung von Glas und Metall ein Springen der Fenster zu vermeiden, wurden diese nicht fest eingekittet, sondern aufgepreßt Das geschah in folgender Weise: Auf der vorderen und hinteren



Figur 4.

Seite des Kastens befand sich je eine starke Messingplatte mit 2 Ausschnitten, auf die die Fenster aufgelegt und durch kleine Winkelchen aufgedrückt wurden. Zwischen den Scheiben und der Messingplatte befanden sich Rahmen aus Asbest, der mit Syndetikon getränkt war. Diese Dichtung bewährte sich bis zu Temperaturen von etwa 130° gut, dann bildeten sich im Syndetikon Risse, die ein geringes Durchsickern der Heizflüssigkeit (Paraffinum liquidum) zuließen, das aber weiter nicht störte.

Zwischen den Scheiben und den Winkeln befand sich ebenfalls Asbestpapier. Die vorderen Scheiben waren planparallel.

Die Scheiben hielten auf diese Weise Temperaturen bis etwa 160° gut aus, doch mußte genau darauf geachtet werden, daß sie gleichmäßig aufgedrückt wurden. Das geschah, indem man das Fensterkreuz sich auf der Scheibe spiegeln ließ, und so eine etwaige Verzerrung feststellte. Während aller Versuche sprang nur eine Scheibe. Es wurden auch an Stelle des Syndetikons andere Dichtungsmittel versucht, die sich jedoch meist wegen ihrer Löslichkeit in dem Paraffin nicht bewährten.

Zum Schutze gegen Zugluft war der Thermostat mit einem Holzmantel umgeben, gegen den er durch Holzkeile gestützt war. An diesem Holzmantel befanden sich auch die Halter für die Heizkörper und den Motor und Klemmen für den Heizstrom. Der Holzkasten trug unten einen Blecheinsatz mit einem Ausfluß, so daß das durchsickernde Paraffin aufgefangen werden konnte, er ruhte auf Klötzen in einer Blechwanne, die das heraustretende Öl im Falle des Platzens einer Scheibe auffangen sollte. Das Ganze stand auf einem Gaußschen Stative.

Die Heizung.

In dem Thermostaten befanden sich an beiden Seitenwandungen 2 elektrische Heizkörper aus 0,45 mm starken Manganindraht, der über ein viereckiges Glasgestell gewickelt war, das gegen eine Berührung mit den Kupferwänden durch Glasknöpfe geschützt war. Die Heizkörper hatten je einen Widerstand von 0,45 Ω und waren parallel geschaltet, ebenso war der Draht auf jedem Heizkörper selbst mehrmals parallel geschaltet. Zum Heizen diente der Strom einer Batterie von 16 Volt Spannung und großer Kapazität, die höchst verwandte Stromstärke betrug 45 Ampère. Selbstverständlich riefen auch die Ströme in den Windungen der Magneten eine Erwärmung des Bades hervor, so daß die Temperatur, wenn sie nur allein eingeschaltet waren, auf etwa 38° stieg.

Als Badflüssigkeit wurde ausschließlich, wie schon erwähnt, Paraffinum liquidum angewandt, das bis etwa 120° ein angenehmes Arbeiten gestattete. Darüber hinaus machten sich freilich die Dunkelfärbung und die auftretenden Dämpfe oft recht übel bemerkbar. Sehr sorgfältig mußte vor allem auf das Vermeiden eines Lichtbogens innerhalb der Heizkörper geachtet werden, da sonst das Öl sehr schnell dunkelte.

Rührung und Temperaturmessung.

Die Rührung geschah durch einen kräftigen Turbinenrührer, der die Flüssigkeit von oben nach unten saugte und mit einem kleinen Starkstrommotor durch eine biegsame Welle verbunden war.

Die Temperaturbestimmung geschah durch kleine Anschützthermometer, die vollständig in die Flüssigkeit versenkt wurden. Sie waren in einem Becherglasthermostaten mit von der physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüften Normalthermometern verglichen worden.

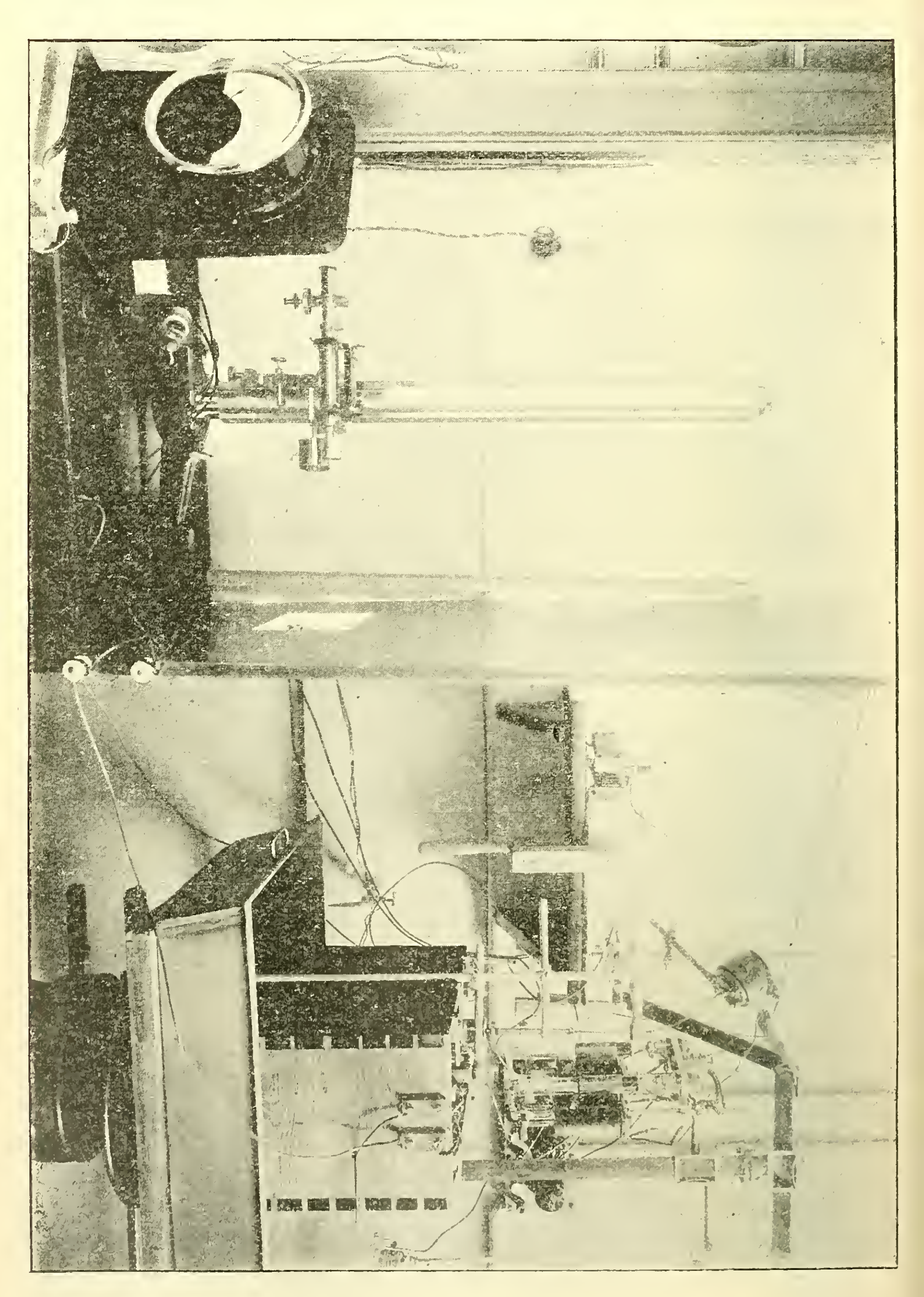
Aufhängung des Kapillarapparates.

In diesem Thermostaten hing das Rohr nun in folgender Weise: Zunächst wurde an dem oberen Ende des Rohres ein Papierstreifen mit ein wenig Syndetikon festgeklebt und das Rohr dann in die Messingtülle (T) hineingeschoben. Über der Tülle befand sich ein kleiner Zylinder aus Pockholz (P), der sich als unbedingt notwendig erwiesen hatte, da sonst infolge der guten Wärmeleitung der Metallteile eine Temperaturdifferenz zwischen dem oberen und unteren Teile des Rohres erfolgte, die ein Kondensieren des Dampfes am Ende der Kapillaren veranlaßte. Über dem Pockholz befand sich ein Kugelgelenk (K), das an einem Messingbalken (B) befestigt war. Beide waren durch eine wärmeisolierende Schicht von Speckstein (Sp) getrennt. Auf der anderen Seite des Messingbalkens befand sich ein gleicher Apparat, so daß immer zwei Beobachtungen neben einander gemacht werden konnten.

Da es unmöglich war, die Kapillaren innerhalb des Thermostaten senkrecht einzustellen, so bediente ich mich folgender Vorrichtung: Der Messingbalken (B) und ein ähnlicher Balken für den Magneten befanden sich auf einem horizontalen Messingstabe, der durch einen verstellbaren Schlitten an einem senkrechten dreikantigen Messingrohre befestigt war. An der anderen Seite des Schlittens befand sich ein Gegengewicht. Dieses Dreikantrohr war durch einen zweiten Schlitten an einem wagerechten dreikantigen Messingrohre, das in die Wand eingelassen war, befestigt, Die Senkrechtstellung geschah außerhalb des Bades durch zwei Lote, dann wurde die herausgezogene Apparatur, ohne daß eine Verschiebung zu befürchten war, in das Bad gesenkt. Die Vorrichtung hatte den Vorteil, daß die Meßröhren von den Erschütterungen von Motor und Rührer frei blieben.

Beleuchtung und Ablesung.

Die Beleuchtung der Meßröhren geschah von hinten durch eine Metallfadenlampe. Ihr Licht ging zunächst durch eine Wasserküvette, die die Wärmestrahlen absorbieren sollte, dann durch einen geölten Papierschirm. Zur Ablesung diente ein Kathetometer der Société Genevoise, das $^1/_{50}$ mm genau abzulesen gestattete. Um das Kathetometer gegen eine etwaige Erwärmung durch das Bad zu schützen, war zwischen beiden eine hölzerne Wand aufgestellt, die einen Ausschnitt zur Beobachtung hatte. (Siehe Abb. 5.)



Figur 5.

Dichtebestimmungen.

Die Dichten eines Teiles der untersuchten Stoffe waren noch nicht für alle Temperaturen bekannt. Ihre Bestimmung geschah in einem uförmigen Dilatometer[1]), das an dem einen Schenkel einen weiteren zylindrischen Teil trug, während der übrige Apparat aus einer 1,6 mm weiten Kapillare bestand. Oberhalb des erweiterten Teiles waren beide Kapillaren gleichmäßig mit einer 13 cm langen Teilung versehen. Ein Ablesefehler von $^1/_4$ mm entsprach bei einer Dichte von 1 noch nicht einem Fehler von 1 in der dritten Dezimalstelle. Da die Ablesegenauigkeit jedoch größer war, ist die dritte Stelle noch als genau zu betrachten. Das Volumen des Apparates wurde von cm zu cm durch Auswägen mit gereinigtem Quecksilber festgestellt. Um immer eine stets gleiche Temperatur zu haben, wurden die Messungen im Nullgradthermostaten vorgenommen. Aus den gefundenen 12 Werten wurden die anderen intrapoliert und das Volumen für die jeweilige Temperatur umgerechnet. Das Volumen betrug ca. 2 cm^3. Das Dilatometer hing zur Messung in einem Thermostaten, der aus 2 ineinandergehängten Bechergläsern bestand und durch einen elektrischen Heizkörper in der üblichen Form[2]) geheizt wurde. Das mit der zu messenden Flüssigkeit gefüllte Rohr wurde nach der Messung noch einmal gewogen, um einen etwaigen Verlust an Substanz zu konstatieren, das war jedoch nie der Fall; nur Cyclopentadiem mußte im abgeschmolzenen Rohre gemessen werden. Die Dichten wurden im Abstande von 10—20° bestimmt.

Die Messung der kapillaren Größen.

Die Messungen der kapillaren Größen geschahen in der Weise, daß bei einer Temperatur immer etwa 7, zuletzt 10 mal die Steighöhe in beiden Kapillaren gemessen wurde. Jeder Meniskus wurde bei der einzelnen Messung etwa dreimal abgelesen, um einen Irrtum zu vermeiden, und stets auf die genaue Stellung des Fernrohres geachtet. Die Übereinstimmung der einzelnen Werte war verschieden, sie war bei weniger viskosen Flüssigkeiten im allgemeinen besser, die Abweichungen der einzelnen Messungen vom Mittel betrugen etwa $^4/_{100}$ mm im Durchschnitt. Diese so erhaltenen Steighöhen bedurften noch zweier Korrektionen, so daß sich die wirkliche Steighöhe als $h_{korr} = h_{beob.} + h' + h''$ ergab[3]). h' war die Korrektion, die eingeführt werden mußte, weil das weitere Rohr nicht frei von Kapillarität war, sie betrug je nach der Größe der spezif. Kohäsion $^4/_{100}$ bis $^1/_{100}$ mm, die zweite ist $= r/_3$, wenn r der Radius der Kapillare ist. Zwischen den Werten der spez. Kohäsionen in beiden

1) Siehe Pick. Ztschr. f. phys. Chem. 77, 583.

2) Siehe Pick a. a. O. S. 583.

3) Walden. Lit. Verz. 23.

Kapillaren ergaben sich konstante Abweichungen, die sich dadurch erklären lassen, daß die Lumina der verwandten Kapillaren noch Abweichungen von der Kreisform zeigten. Diese Abweichungen fallen bei engen Kapillaren stärker ins Gewicht als bei weiten, weil ja die Meßgenauigkeit immer die gleiche bleibt. Aus diesem Grunde ist auch die Verwendung noch engerer Kapillaren, die ja auch sonst größere Schwierigkeiten bieten, nicht empfehlenswert.

Die Werte der weiten Kapillaren sind als relativ genau zu betrachten, da die Differenzen der beiden Durchmesser mit dem Kapillarmikroskop nicht mehr festgestellt werden konnten. Daher habe ich die Radien der engen Kapillaren aus den Steighöhen der weiteren Kapillaren nach der Gleichung $r'_2 = r_1\, h_1/h_2$ ausgerechnet, wenn r_1 und h_1 die Werte in der weiten Kapillare, r'_2 und h_2 die in der engen Kapillare bedeuten. Auf diese Weise erhalte ich mit einander vergleichbare Werte der spezif. Kohäsion. In dieser Korrektion liegt eine gewisse Willkürlichkeit, da die Werte der weiten Kapillare sicherlich noch etwas zu hoch sind, aber diese Abweichungen dürften die Versuchsfehler nicht überschreiten. Die Messungen wurden mit ganz wenigen Ausnahmen bei ansteigender Temperatur ausgeführt, indem das Bad zunächst wenige Grade über die gewünschte Temperatur erwärmt, dann die gewünschte Temperatur durch Abkühlen erreicht, und der ihr entsprechende Heizstrom eingestellt wurde.

Merkwürdige Schwierigkeiten bot der Versuch, Formamid zu messen, da diese Substanz stets einen Beschlag an der äußeren Wandung der Kapillaren und der inneren Glaswandung bildete, der auch nach der Entfernung (durch Abkühlung des unteren Teiles des Rohres) immer wieder auftrat. Diese Erscheinung, die eine Messung unmöglich machte, konnte nicht erklärt werden. Alle anderen Rohre blieben vollständig klar, vorausgesetzt, daß sie sich nicht zu nahe an der vorderen Wandung befanden und so eine Abkühlung erlitten.

Die Ergebnisse der Messungen.

Die verwendeten Kapillaren hatten bei 20° folgende Radien in cm:

Kapillare 6 : r = 0,022025,
Kapillare 8 : r = 0,022223,
Kapillare 9 : r = 0,010662 r′ = 0,010629,
Kapillare 10 : r = 0,010565 r′ = 0,010511,
Kapillare 11 : r = 0,014776 r′ = 0,014705.

Die angeführten Größen sind in folgenden Maßen ausgedrückt: Die Temperatur (t) in Cels.-Graden, die spez. Kohäsion ($a^2 = r\, h_{korr.}$) in cm^2, die Oberflächenspannung ($= \frac{1}{2}\, a^2\, g\, s$) in dyn/cm, die molekulare Oberflächenenergie (M. O. E.) $= \gamma \left(\frac{M}{s}\right)^{2/3}$ in Erg.

Formylphenylessigsäureäthylester.

$$\begin{array}{lll} CH \cdot CH \cdot COOC_2H_5 & & CH : C \cdot COO\,C_2H_5 \\ \| \quad\;\; | & \text{und} & \;\;|\quad\;\; | \\ O \quad C_6H_5 & & OH \quad C_6H_5 \end{array} \qquad M = 192{,}1.$$

Das Präparat wurde vom Verfasser nach der Vorschrift von W. Wislicenus[1]) hergestellt, in die Kupferverbindung übergeführt, diese aus Alkohol umkristallisiert und zersetzt. Der so erhaltene Ester ist durch dreimalige Vakuumdestillation gereinigt. Das verwandte Produkt war zwischen 135° und 136° bei 19 mm übergegangen. Dichte nach Flade.

1. Kapillaren 8 und 10.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
37,3	2,957	2,968	6,256	6,263
49,6	2,862	2,873	6,064	6,071
68,9	2,735	2,745	5,7945	5,8005
78,3	(2,676)	(2,686)	5,665	5,671
118,9	2,358	2,368	5,708	5,714.

Spezif. Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
37,3	0,06597	0,06618	0,06585	0,00012
49,6	0,06386	0,064155	0,06384	0,00002
68,9	0,06103	0,06130	0,06100	0,00003
78,3	(0,05972)	0,05994	0,05964	0,00008
118,9	0,05267	—	—	— .

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
37,3	1,103	35,69	35,81
49,6	1,090	34,15	34,31
68,9	1,069	31,93	32,15
78,3	1,060	31,07	31,17
118,9	1,019	27,12	— .

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.₁	k_1	M. O. E₂	k_2
37,3	1113		1117	
		3,25		3,17
49,6	1073		1078	
		2,90		2,80
68,9	1017		1024	
				2,72
78,3	(994,5)	2,50	998,4	
118,9	891,5		— .	

[1]) Wislicenus. Ann. 291, 164.

Bei dieser Substanz fand Flade ein Maximum des Temperaturkoeffizienten zwischen 60 und 79°, während aus meinen Messungen eines zwischen 37° und 50° auftritt. Ob Unterschiede in der Reinheit der Präparate oder eine zu langsame Umwandlungsgeschwindigkeit die Differenzen bedingen, läßt sich nicht entscheiden.

Bei 119° trat eine Störung in der engen Kapillare, bei 78° eine in der weiten ein. Sieht man von dieser ab, so zeigt sich ein Abfallen des Temperaturkoeffizienten, der seinen normalen Wert im untersuchten Gebiet noch nicht erreicht, was mit den Fladeschen Messungen im Einklange steht.

Die Substanz gehört zu denen, bei welchen Flade eine Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Röhrenradius an der Stelle, wo k ein Maximum aufweist, vermutet hatte. Da die von Flade benutzten Kapillaren sich in ihren Radien wie 3 : 4, meine dagegen wie 1 : 2 verhalten, hätte diese Abweichung sich stärker bemerkbar machen müssen, was jedoch nicht der Fall ist.

Azetylazeton.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot CO \cdot CH_3$ und $CH_3 \cdot C(OH) : CH \cdot CO \cdot CH_3 \cdot$ M = 100,1.

Kahlbaumpräparat, noch 3 mal im Ladenburgschen Kolben fraktioniert, die verwandte Menge war zwischen 137,4 und 137,8 bei Atmosphärendruck übergegangen.

Dichten nach Schenck und Ellenberger.

1. Messung.

Kapillaren 10 und 11.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,5	4,152	4,160	5,813	5,823
70,0	3,829	3,837	5,3585	5,3685
80,6	3,7085	3,7165	5,202	5,211
100,9	3,492	3,499	4,896	4,905

Spezifische Kohäsionen

t	a_1^2	$a_1'^2$	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1'^2 - a_2'^2$
40,5	0,061486	0,06118	0,06153	0,06108	0,00010
70,0	0,056725	0,05645	0,05664	0,05623	0,00022
80,6	0,054875	0,054605	0,05508	0,05468	—0,00008
100,9	0,051735	0,05148	0,05186	0,05148	0,00000

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,5	0,959	28,93	28,95
70,0	0,930	25,88	25,89
80,6	0,920	24,86	24,86
100,9	0,899	22,82	22,87

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.^{2}	k_2
40,5	640,7		641,1	
		1,87		1,88
70,0	585,5		585,7	
		1,81		1,81
80,6	566,5		566,7	
		1,89		1,86
100,9	528,1		528,9	

2. Messung.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,0	2,755	2,765	5,738	5,744
59,3	2,619	2,629	5,456	5,462
84,2	2,436	2,446	5,072	5,078
125,4	2,144	2,153	4,486	4,473
145,6	1,987	1,996	4,143	4,148

Spezifische Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2^2$
40,0	0,06091	0,06128	0,05966	0,00025
59,3	0,05792	0,05825	0,05806	0,00026
84,2	0,05390	0,05417	0,05399	— 0,00009
125,4	0,04746	0,04773	0,04757	— 0,00011
145,6	0,04401	0,04427	0,04413	— 0,00012

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,0	0,959	28,65	28,82
59,3	0,940	26,71	26,86
84,2	0,916	24,22	24,34
125,4	0,873	20,28	20,44
145,6	0,851	18,37	18,48

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
40,0	635,2		638,9	
		1,82		1,83
59,3	600,1		603,5	
		1,87		1,89
84,2	553,7		556,3	
		1,83		1,79
125,4	478,6		482,4	
		1,84		1,84
145,7	441,0		443,7	

Schenck und Ellenberger hatten bei dieser Substanz ein Minimum des Temperaturkoeffizienten zwischen 60 und 80⁰ gefunden, ebenso konnte Flade dieses Resultat bestätigen, jedoch fand sich das Mischungsgebiet sehr groß und erstreckte sich über das ganze Beobachtungsgebiet. Aus den vorliegenden Messungen ergibt sich ein Minimum zwischen 80 und 90, bezw. zwischen 84 und 125⁰. Worauf diese Unterschiede zurückzuführen sind, ist ohne weiteres nicht zu entscheiden, ein zu langsames Einstellen des Gleichgewichtes würde gerade das umgekehrte Ergebnis erwarten lassen, da in dem Paraffinbade die Substanz sicher längere Zeit in der Wärme gestanden hatte als bei der Verwendung von Siedeflüssigkeiten bei den genannten Forschern. Die Werte der 2. Messung über 125⁰ sind nicht mehr einwandsfrei, da sich die Substanz gelblich gefärbt hatte.

Auch bei diesem Stoffe hatte Flade eine Abweichung zwischen den Ergebnissen in beiden Kapillaren bei dem Minimum des k-Wertes gefunden und daher eine Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Röhrenradius vermutet.

Methylazetylazeton.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot CO \cdot CH_3$ (an CH: CH_3) und

$CH_3 \cdot C : C \cdot CO \cdot CH_3$ (an C: OH, an C: CH_3)

M = 115,1

Kahlbaumpräparat. Wurde noch 2 mal unter vermindertem Druck fraktioniert, die verwandte Fraktion war bei 13 mm zwischen 61 und 62⁰ übergegangen. Dichte selbst bestimmt.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
36,3	2,937	2,948	—	—
65,8	2,727	2,737	5,796	5,802
75,7	2,655	2,665	5,632	5,638
98,1	2,486	2,495	5,277	5,283
120,7	2,313	2,321	4,912	4,917

Spezifische Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
36,3	0,06552	—	—	—
65,8	0,06084	0,06131	0,06101	— 0,00017
75,7	0,05921	0,05959	0,05929	— 0,00008
98,1	0,05548	0,05584	0,05556	— 0,00008
120,7	0,05162	0,05194	0,05171	— 0,00008

Oberflächenspannungen.

t	s		
36,3	0,964	30,97	—
65,8	0,9345	27,93	28,10
75,7	0,925	26,89	27,04
98,1	0,903	24,57	24,74
120,7	0,8815	22,33	22,48

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
36,3	755,6		—	
		(2,03)		
65,8	695,6		699,7	
		2,18		2,15
75,7	674,0		677,9	
		2,14		2,13
98,1	626,0		630,2	
		2,13		2,13
120,7	577,9		582,0	

Sieht man von dem zu niedrigen Werte zwischen 36 und 66^0 ab, wo wohl ein Versuchsfehler vorliegt, so zeigt sich ein sehr schwaches Abfallen des Temperaturkoeffizienten, aus dem man vielleicht schließen könnte, daß das Maximum der Umwandlung zwischen 66 und 76^0 liegt. Vergleicht man die kapillaren Werte dieses Stoffes mit denen des Azetylazetons, so findet man eine Vergrößerung der Werte der Oberflächenspannung, der molekularen Oberflächenenergie und ihres Temperaturkoeffizienten.

Azetaldoxim.

$CH_3 \cdot CH$ und $CH_3 \cdot CH$ (mit $\|$ NOH bzw. $\|$ HON) $\quad M = 59{,}08.$

Kahlbaumpräparat. Die verwandte Fraktion war zwischen 113^0 und 114^0 übergegangen. Dichten nach Flade.

Kapillaren 8 und 10.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,3	2,801	2,811	—	—
63,6	2,622	2,632	5,568	5,574
84,2	2,451	2,460	5,208	5,213
112,3	2,213	2,222	4,701	4,706
145,2	1,912	1,920	4,065	4,069

Spezifische Kohäsionen

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
40,3	0,06248	—	—	—
63,6	0,05851	0,05891	0,05862	— 0,00011
84,2	0,05470	0,05505	0,05482	— 0,00012
112,3	0,04942	0,04976	0,04949	— 0,00007
145,2	0,04271	0,04304	0,04279	— 0,00008

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,3	0,946	29,00	—
63,6	0,923	26,49	26,67
84,2	0,900	24,15	24,31
112,3	0,868	21,04	21,19
145,2	0,830	17,39	17,52

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
40,3	456,4		—	
		1,43		
63,6	423,9		426,8	
		1,51		1,53
84,2	392,9		395,4	
		1,49		1,50
112,3	350,8		353,2	
		1,63		1,59
145,2	298,7		301,0	

Die kapillaren Größen dieser Substanz wurden zuerst von Dutoit und Fath[1]) gemessen. Die von Flade berechneten k-Werte sind:

t	33,05		77,47		107,55
		1,43		1,38	
k			1,42		

Flade fand bei seinen eigenen Messungen ein Maximum des Temperaturkoeffizienten zwischen 79 und 108^0:

t	12,3	35,4	60,2	79,4	107,8	135,7	151,7	169,3
k	1,47	1,51	1,40	1,70	1,58	1,47	1,46	

und schloß daraus auf eine Umwandlung der einen Form in die andere. Die von mir gefundenen k-Werte weisen ein Maximum jedoch ebensowenig wie die von Dutoit und Fath auf; worauf diese Abweichungen beruhen, läßt sich nicht erklären. Die Substanz ist offenbar assoziiert. Die Assoziation geht nach meinen Messungen im Gegensatz zu denen der anderen Forscher mit steigender Temperatur zurück.

[1]) Dutoit u. Fath, Journ. de Phys. 1,367.

Methylazetessigsäuremethylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot COO \cdot CH_3$ (mit CH_3 an CH) und $M = 130,1$

$CH_3 \; C : C \cdot COO \cdot CH_3$ (mit OH an C und CH_3 an C)

Das Kahlbaumpräparat wurde einer mehrfachen Destillation unter vermindertem Druck unterworfen, die verwandte Menge war bei 73° und 18 mm übergegangen. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 8 und 10.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
36,0	2,764	2,774	5,843	5,849
67,5	2,532	2,542	5,367	5,373
97,1	2,304	2,313	4,879	4,884
119,5	2,134	2,143	4,518	4,523
139,7	1,976	1,985	4,190	4,194
151,4	1,883	1,891	3,997	4,001

Spezifische Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
36,0	0,06166	0,06180	0,06150	0,00016
67,5	0,05651	0,05678	0,05650	0,00001
97,1	0,05144	0,05163	0,05138	0,00006
119,5	0,04766	0,04783	0,04759	0,00007
139,7	0,04416	0,04436	0,04414	0,00002
151,4	0,04207	0,04232	0,04202	0,00005

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_2	γ_1
36,0	1,012	30,61	30,68
67,5	0,980	27,17	27,30
97,1	0,948	23,92	24,02
119,5	0,924	21,60	21,67
139,7	0,904	19,58	19,67
151,4	0,891	18,39	18.50

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E_1	k_1	M. O. E_2	k_2
36,0	779,6		781,4	
		2,30		2,26
67,5	707,0		710,3	
		2;39		2,42
97,1	636,4		638,8	
		2,31		2,33

119,5	584,7		586,65	
		2,33		2,30
139,7	537,7		540,1	
		2,38		2,33
151,4	509,9		512,8	.

Die Temperaturkoeffizienten sind höher als die normalen, lassen jedoch keinerlei Gang erkennen. Demnach besteht der Ester in dem untersuchten Gebiet weit vorwiegend aus der einen Form, oder es sind zwar beide Formen vorhanden, die Umwandlung ist jedoch aus einem der auf S. 3. angeführten Gründe nicht zu erkennen. Da man bei Substanzen von diesem Typus nach anderen Messungen stets zu dem ersten Ergebnisse gelangt ist, dürfte auch vielleicht aus diesen Messungen eine Bestätigung dafür erhellen.

Aethylazetessigsäureäthylester.

$$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot COO \cdot C_2H_5$$

$$C_2H_5 \text{ und}$$

$$CH_3 \cdot COH : C \cdot COO \cdot C_2H_5.$$

$$|$$

$$C_2H_5.$$

Die Substanz wurde nach der Vorschrift von W. Wislicenus vom Verf. hergestellt, zweimal unter gewöhnlichem und zweimal unter vermindertem Druck fraktioniert. Die verwandte Fraktion war zwischen 82 und 83° bei 12 mm übergegangen. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
38,8	2,677	2,687	5,545	5,551
61,6	2,511	2,521	5,225	5,231
81,6	2,366	2,375	4,926	4,931
97,8	2,249	2,258	4,682	4,687
133,0	1,993	2,002	4,157	4,162
148,3	1,879	1,887	3,925	3,929.

Spezif. Kohäsionen.

t	a^2_1	a^1_2	$a_2'^2$	$a^2_1 - a_2'^2$
38,8	0,05919	0,05920	0,05900	0,00019
61,6	0,05554	0,05579	0,05560	— 0,00006
81,6	0,052115	0,05260	0,05242	— 0,00031
97,8	0,04976	0,05000	0,04984	— 0,00012
133,0	0,04413	0,04442	0,04427	— 0,00014
148,3	0,04160	0,04194	0,04180	— 0,00020.

[1]) Wislicenus, Ann. 186. S. 187.

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
38,8	0,960	27,88	27,88
61,6	0,938	25,56	25,67
81,6	0,919	23,59	23,71
97,8	0,904	22,07	22,175
133,0	0,867	18,78	18,89
148,3	0,852	17,39	17,53.

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
38,8	837,5		837,6	
		2,48		2,38
61,6	779,9		783,3	
		2,505		2,49
81,6	729,8		733,5	
		2,44		2,46
97,8	690,3		693,6	
		2,43		2,45
133,0	603,6		607,5	
		2,47		2,43
148,3	565,8		570,3.	

Ebensowenig wie bei dem von Schenk und Ellenberger sowie Flade untersuchten Azetessigsäureäthylester zeigt das Aethylderivat irgend einen Gang in den Temperaturkoeffizienten, die allerdings höher als die normalen liegen.

Allylazetessigsäureäthylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot COO \cdot C_2H_5$
(am CH: C_3H_5) und M = 170,11.
$CH_3 \cdot COH : C \cdot COO \cdot C_2H_5$
(am C: C_3H_5.)

Der Ester wurde analog dem Aethylazetessigester vom Verf. dargestellt und durch viermalige Destillation beim gewöhnlichen und zweimalige bei vermindertem Druck gereinigt. Die verwandte Menge war zwischen 88° und 91,5° bei 10 mm übergegangen. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 6 und 9.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
39,2	2,695	2,705	5,580	5,586
62,9	2,541	2,551	5,270	5,276
80,4	2,409	2,419	5,004	5,010
105,7	2,240	2,249	4,645	4,650
121,2	2,1255	2,1345	4,420	4,425
140,0	1,993	2,002	4,1455	4,1505.

Spezif. Kohäsionen.

t	a^2_1	a^2_2	$a_2'^2$	$a^2_1 - a_2'^2$
39,2	0,05959	0,05957	0,05951	0,00008
62,9	0,05620	0,95627	0,05608	0,00012
80,4	0,053305	0,05344	0,05326	0,000045
105,7	0,04957	0,04961	0,04945	0,00012
121,2	0,04704	0,04722	0,04703	0,00002
140,0	0,04417	0,04430	0,04415	— 0,00002.

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
39,2	0,970	28,35	28,34
62,9	0,948	26,13	26,10
80,4	0,931	24,34	24,41
105,7	0,906	22,04	22,05
121,2	0,892	20,58	20,65
140,0	0,873	18,90	18,07.

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M. O. E.$_1$	k_1	M. O. E.$_2$	k_2
39,2	888,4		888,1	
		2,47		2,48
62,9	829,7		828,9	
		2,67		2,44
80,4	783,9		785,9	
		2,43		2,475
105,7	722,5		723,2	
		2,63		2,475
121,2	681,9		684,9	
		2,48		2,52
140,0	635,3		637,6.	

Die Temperaturkoeffizienten der molekularen Oberflächenenergie zeigen hier eine geringere Übereinstimmung in den beiden Kapillaren als gewöhnlich, diese Differenzen scheinen auf ein teilweises Versagen der weiteren Kapillare zurückzuführen zu sein.

Betrachtet man die Werte der engen Kapillare allein, so dürfte man auf ein schwaches Ansteigen und damit auf ein Abnehmen der vorwiegend vorhandenen Form schließen, jedoch ist die Zunahme so gering, daß dieser Schluß etwas gewagt erscheinen muß.

Isoamylazetessigsäureäthylester.

$CH_3 \cdot CO \cdot CH \cdot C_2H_5$
|
C_5H_{11} und

$CH_3 \cdot COH : CH \cdot C_2H_5$ $M = 200,16$
|
C_5H_{11}.

Kahlbaumpräparat. Wurde einer mehrfachen Destillation unter vermindertem Druck unterworfen. Dichten nach einer noch unveröffentlichten Messung von A. Oelsner.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhe.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
35,6	2,631	2,641	5,477	5,483
67,2	2,445	2,455	5,091	5,091
97,5	2,252	2,261	4,680	4,680
(119,3)	2,105	2,114	4,375	4,375
139,0	1,967	1,975	4,095	4,095

Spezif. Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_1'^2$	$a_1^2 - a_2'^2$
35,6	0,05818	0,05847	0,05827	— 0,00009
67,2	0,05409	0,05430	0,05412	0,00003
97,5	0,04983	0,04993	0,04976	0,00007
(119,3)	0,04660	0,04669	0,04653	0,00007
139,0	0,04354	0,04371	0,04356	— 0,00002

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
35,6	0,931	26,57	26,70
67,2	0,903	23,96	24,05
97,5	0,8765	21,42	21,47
(119,3)	0,857	19,59	19,62
139,0	0,840	17,945	18,01

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M.O.E_1	k_1	M.O.$E._2$	k_2
35,6	953,5		958,4	
		2,34		2,41
67,2	879,0		882,3	
		2,59		2,65
97,5	800,5		802,1	
119,3	766,2	2,67	767,6	2,65
139,0	689,6		692,2	

Bei 119° liegt offenbar ein Irrtum in der Temperaturmessung vor.

Die Temperaturkoeffizienten zeigen hier ein deutliches Ansteigen zu einem Maximum, das nicht überschritten wird. Leider hatte sich die Substanz bei 139° schon etwas gefärbt, daß von einer Messung bei höherer Temperatur abgesehen werden mußte.

Vergleichen wir die von Schenck und Ellenberger und Flade gefundenen kapillaren Werte des Azetessigesters mit den von mir bei seinen

Derivaten gefundenen Werten, so erkennt man mit der Größenzunahme des Moleküles eine Zunahme der molekularen Oberflächenenergie und ihres Temperaturkoeffizienten. Eine Gesetzmäßigkeit auf die zuerst Ramsay und Aston[1]) hingewiesen haben.

Sämtliche Substanzen scheinen vorwiegend aus der einen Form zu bestehen, erst beim Alylderivat machen sich Andeutungen beim Amylderivat sichere Kennzeichen einer zunehmenden Beimischung der anderen Form bemerkbar.

Cyclopentadien und Dicyclopentadien.

```
                              H     H
HC — CH            HC — C — C — CH
||      ||                ||      |      |      ||        M = 66,05
HC     CH    und   HC     C — C     CH      (bezw. 112,10).
   \  /                  \  /H    H\  /
   CH2                   CH2         CH2
```

Das Rohprodukt stammte von der Fabrik Rütgers Werke, Erkner bei Berlin, und war vor der Verwendung zweimal bei gewöhnlichem Druck und einmal im Vakuum fraktioniert worden. Der intensive, unangenehme Geruch ging dabei in einen mehr kampferartigen über. Beim Erhitzen der Substanz scheiden sich geringe Mengen eines braunroten Produktes an der Glaswandung ab, das gut gereinigte Präparat hält sich dagegen gut. Schmelzpunkt unscharf bei 32,5 ^{0}. Dichten selbst bestimmt.

Kapillaren 9 und 6.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
40,4	2,979	2,990	6,184	6,191
60,7	2,8345	2,845	5,875	5,881
81,7	2,6655	2,6755	5,5335	5,5395
101,1	2,518	2,528	5,222	5,227
125,8	2,303	2,312	4,792	4,797
139,9	2,190	2,109	4,552	4,557

Spezif. Kohäsionen.

t	$a_1{}^2$	$a^2{}_2$	$a_2{}'^2$	$a_1{}^2 - a_2{}'^2$
40,4	0,06586	0,06602	0,06580	0,00006
60,7	0,06268	0,06272	0,06251	0,000017
81,7	0,05896	0,05896	0,05909	0,00013
101,1	0,05571	0,05577	0,05571	0,00000
125,8	0,050965	0,05119	0,05102	0,00004
139,9	0,04848	0,04864	0,04848	0,00000

[1]) Ramsay und Aston, Ztschr. f. phys. Ch. 15, 89. (1894.)

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
40,4	0,968	31,27	31,35
60,7	0,946	29,09	29,11
81,7	0,934	27,01	27,07
101,1	0,916	25,04	25,06
125,8	0,894	22,36	22,45
139,9	0,874	20,78	20,85

Die molekulare Oberflächenenergie (bezogen auf Ciklopentadien) und der Temperaturkoeffizient.

t	M.O.E.$_1$	k_1	M.O.E.$_2$	k_2
40,4	522,2		523,5	
		1,43		1,48
60,7	493,2		493,5	
		1,49		1,45
101,1	430,4		430,8	
		1,49		1,44
81,7	461,9		463,0	
		1,63		1,66
125,8	393,55		395,3	
		1,51		1,51
139,9	371,5		372,7	

Die Substanz wurde untersucht, weil auch polymere Flüssigkeiten genau wie desmotrope Abweichungen zeigen dürften, aber auch hier stimmen die in beiden Kapillaren gemessenen Werte innerhalb der Versuchsfehler überein.

Die Temperaturkoeffizienten zeigen an, daß die Flüssigkeit zum größten Teil aus Dicyclopentadien besteht, und daß sich das Gleichgewicht mit der Temperatur nur wenig verschiebt.

Tristearin.

$CH_2 \cdot C_{18}H_{35}O_2$
$CH \quad C_{18}H_{35}O_2$
$CH_2 \quad C_{18}H_{35}O_2$

Das Kahlbaumpräparat wurde dreimal aus Benzol und Benzol-Ligroingemischen umkristallisiert und schmolz bei 71,1° unkorrigiert. Dichten nach Walden[1])

Kapillaren 8 und 11.

Steighöhen.

t	h_1 beob.	h_1 korr.	h_2 beob.	h_2 korr.
65,1	3,050	3,061	4,562	4,571
74,7	2,998	3,009	4,493	4,502
102,0	2,868	2,878	4,291	4,299
133,2	—	—	4,057	4,065

[1]) Walden, s. Lit.-Verz. 17.

Spezif. Kohäsionen.

t	a_1^2	a_2^2	$a_2'^2$	$a_1^2 - a_2^2$
65,1	0,06744	0,06757	0,06724	0,00020
74,7	0,06630	0,06655	0,06623	0,00007
102,0	0,06321	0,06356	0,06325	— 0,00004
133,2	—	0,06012	0,059465	

Oberflächenspannungen.

t	s	γ_1	γ_2
65,1	0,8718	28,84	28,90
74,7	0,8650	28,13	28,20
102,0	0,8486	26,40	26,46
133,2	0,8301	—	24,48

Die molekulare Oberflächenenergie und ihr Temperaturkoeffizient.

t	M.O.E.$_1$	k_1	M.O.E.$_2$	k_2
65,1	2922		2927	
		5,41		5,32
74,7	2870		2876	
		5,03		5,12
102,0	2728		2733	
				5,35
133,2	—		2566	

Das Tristearin war von Walden[1]) untersucht worden, der hier abnorm hohe Werte des Temperaturkoeffizienten fand, die auf eine starke Dissoziation schließen lassen. Guye[2]) nimmt an, daß eine solche Dissoziation in der Oberfläche, die ja hier allein eine Rolle spielt, wohl denkbar ist. Tritt ein solcher Zerfall, der sich freilich mit den chemischen Begriffen nicht recht vereinbaren läßt, wirklich ein, so liegt der Gedanke nahe, daß die Bedingungen, unter denen die Oberfläche steht, hier eine Rolle spielen, und sich in den kapillaren Größen geltend machen. Leider bereiteten die Messungen der Substanz aus den auf S. 9 angeführten Gründen große Schwierigkeiten und die erhaltenen Werte machen keinen Anspruch auf sehr große Genauigkeit. Es ist jedoch klar ersichtlich, daß ein derartiger Einfluß nicht vorhanden ist, die Ergebnisse beider Kapillaren stimmen innerhalb der Fehler gut überein.

Beim Tristearin und anderen Estern des Glyzerins war von mehreren Forschern[3]) die merkwürdige Erscheinung des doppelten Schmelzens beobachtet worden. Um diese Erscheinung zu studieren, wurde die Substanz in einem Schmelzröhrchen und gleichzeitig in einem weiteren Rohr im

[1]) Walden, s. Lit.-Verz. 17.

[2]) Guye, s. Lit.-Verz. 20.

[3]) S. Bartoli. Gaz. chim. it. 24, II, 168. Scheij, Rec. trav. Pays-Bas 18, 169 und die dort angegebene Literatur.

Wasserbade langsam erhitzt, sie schmolz bei 71°. Schnell abgekühlt, aber auch schon beim Erkalten an der Luft schmolz die Substanz schon wieder bei 55°, wurde dann fest und schmolz zum zweiten Male wieder bei 71°. Es handelt sich also ganz offenbar um zwei verschiedene Modifikationen, von denen die bei 71° schmelzende die stabile ist, in die sich die metastabile, bei 55° schmelzende, umwandelt. Es wurden nun beide Modifikationen unter dem Mikroskop untersucht. Hier bereitete die zur Herstellung der metastabilen notwendige Unterkühlung Schwierigkeiten, und diese Modifikation wurde erst erhalten, als das Tristearin auf einem Objektträger von der Dicke eines Deckglases geschmolzen und dieser dann auf eine blanke Quecksilberoberfläche geworden wurde. Beide Modifikationen kristallisieren in sternförmigen Aggregaten und konnten durch die Kristallform auch im polarisierten Licht nicht unterschieden werden. Identifiziert wurden sie, indem sie zwischen Objektträger und Deckglas im Wasserbade geschmolzen wurden[1]).

Überblicken wir die Gesamtheit der Ergebnisse, so finden wir, daß die Abhängigkeit der Oberflächenspannung vom Kapillarradius in keinem Falle gezeigt werden konnte. Die Vermutungen Flades, daß die von ihm gefundenen Abweichungen auf den auseinandergesetzten Gründen beruhen, haben sich als irrtümlich herausgestellt, da sie bei der vorliegenden Versuchsanordnung stärker hätten hervortreten müssen. Die spezifischen Kohäsionen zeigen Abweichungen bis 0,5%. Die Differenzen zwischen den in der weiteren Kapillare gemessenen spezifischen Kohäsionen mit den in der engeren Kapillare gemessenen werden mit steigender Temperatur meist kleiner. Eine Erklärung dafür dürfte vielleicht darin liegen, daß die Kalibrierung der Kapillaren noch zu ungenau ist und daher ein schwach kegelförmiges Lumen, wie es ja durch die Herstellung der Kapillaren verursacht wird, besonders bei weiteren Kapillaren störend in Erscheinung tritt.

Über das Protopin.

Von

Herrn Dr. **P. Dankworth.**

---

[1]) Nach Abschluß der Arbeit gelangte dem Verfasser zur Kenntnis, daß die Erscheinungen des doppelten Schmelzens bei einer Anzahl von Glyzerinestern schon von Böhmer (Zeitschr. f. Nahrungsmittelch. XIV, 97 [1907]) erklärt worden war.

Betrachtungen über photochemische Gleichgewichte und ihre Beziehung zu den Dunkelgleichgewichten.

Von

Rudolf Schenck.

(Vorläufige Mitteilung.)

In der großen Zahl photochemischer Vorgänge muß man zwei verschiedene Gruppen unterscheiden, solche, in denen das Licht einen auch im Dunklen von selbst verlaufenden Vorgang lediglich beschleunigt und solche, bei denen die Strahlungsenergie Arbeit gegen die chemischen Kräfte leistet. Die chemischen Veränderungen, welche im letzteren Falle durch das Licht bewirkt werden, gehen im Dunklen vollständig, bei der Verminderung der Strahlungsintensität teilweise wieder zurück. Derartige Lichtreaktionen sind in den letzten Jahren des öfteren untersucht worden. Ich nenne hier die Untersuchungen Regeners[1]) über die Bildung des Ozons im ultravioletten Licht, die Beobachtungen Luthers[2]) über das System Anthracen $\gtrless$ Dianthracen und die interessanten Arbeiten Coehns[3]) über die photochemische Spaltung des Salzsäuregases und des Wasserdampfes in seine Elemente sowie die Zerlegung des Schwefeltrioxydes in Schwefeldioxyd und Sauerstoff.

Über die Gleichgewichtsverhältnisse des letztgenannten Systemes im Dunklen ist man durch sorgfältige Messungen einer ganzen Reihe von Forschern[4]) vorzüglich orientiert, man kennt die Gleichgewichtskonstanten in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur genau und ist auf Grund dieser Kenntnisse auch in der Lage, die Gleichgewichtskonstanten für die tieferen Temperaturgebiete, in denen die Einstellung von Gleichgewichten durch die geringe Reaktionsgeschwindigkeit erschwert und ihre Messung durch die weitgehende Verschiebung nach einer Seite analytisch unmöglich gemacht wird, rechnerisch zu ermitteln. Die Berechnung ergibt, daß in der Umgebung der Zimmertemperatur das Gleichgewicht praktisch vollständig zugunsten des Schwefeltrioxydes verschoben ist, das Trioxyd ist hier praktisch undissoziiert.

---

1) E. Regener, Ann. d. Phys. [4] 20, 1033 (1904).

2) R. Luther und F. Weigert; Sitzungsber. der Kgl. Preuß. Akad. der Wissenschaften 25. 828 (1904).

3) A. Coehn, Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1907; Ber. d. D. Chem. Ges. 43. 880; 130; 42, 3183; Jahrb. der Radioact 7. 577—639 (1910).

4) M. Bodenstein u. W. Pohl, Z. f. Elektrochem. 11, 373 (1905).

Bei der Bestrahlung mit ultraviolettem Licht aber wird es weitgehend gespalten und zwar bis ein neuer von der Intensität des Lichtes, nicht aber von der Temperatur der Umgebung abhängiger Gleichgewichtszustand erreicht ist.

Um unsere Betrachtungen ganz allgemein zu halten, denken wir uns eine umkehrbare Reaktion zwischen den gasförmigen Stoffen A, B und D, welche Elemente oder Verbindungen sein können. Das Gleichgewicht des Reaktionssystemes

$$A + B \gtrless D$$

bei einer konstanten Temperatur der Umgebung im Dunklen sei charakterisiert durch die Beziehung

1) $k_d = \frac{c_A \cdot c_B}{c_D}$ (Konstante des Dunkelgleichgewichts).

Das photochemische Gleichgewicht in einem mit Strahlung von der Wellenlänge λ erfüllten Raum sei bestimmt durch

2) $k_\lambda = \frac{c'_A \cdot c'_B}{c'_D}$ (Konstante des Lichtgleichgewichtes), wobei k_λ von der Intensität abhängt.

Nun ist es ohne Zweifel experimentell durchführbar, in ein und demselben Gefäße den durchstrahlten Raum an den Dunkelraum angrenzen zu lassen; man hat ja nur nötig, einen monochromatischen Lichtstrahl der Wellenlänge λ, durch den Gefäßraum zu senden. In dem durchstrahlten Teil des Raumes wird sich Lichtgleichgewicht, in den angrenzenden dunklen Teilen Dunkelgleichgewicht einstellen. Die Temperatur sei dabei in allen Teilen konstant gehalten gedacht. Ehe die Gleichgewichte erreicht sind, werden sich natürlich Diffusionsvorgänge zwischen durchstrahltem und Dunkelraum vollziehen, welche zur Ruhe gelangen, wenn die den Gleichgewichten entsprechenden Konzentrationen der Stoffe A, B und D sich eingestellt haben. Alsdann besteht auch Gleichgewicht zwischen den beiden Räumen.

Die Verhältnisse liegen ganz ähnlich wie bei Gleichgewichten desselben Reaktionssystemes in zwei aneinander grenzenden Lösungsmitteln. Der durchstrahlte Raum läßt sich gegenüber dem Dunkelraum als ein besonderes Medium, als eine besondere Phase[1]) behandeln. In unserem System erhalten wir also zwei aneinander grenzende Phasen, die Lichtphase und die Dunkelphase. Die Konzentrationen der einzelnen an der Reaktion beteiligten Molekülarten müssen, da das Gleichgewicht ein allseitiges ist, in einem Verteilungsgleichgewicht zu einander stehen, es besteht im einfachsten Falle ein dem Henryschen Gesetz analoges Verteilungsgesetz.

---

1) Baucroft 1906.

Wenn wir mit c_A, c_B, c_D die Konzentrationen der Stoffe A, B, D in der Dunkelphase, mit c'_A, c'_B, c'_D in der Lichtphase, mit α, β, δ die Verteilungskoeffizienten bezeichnen, so ist

$$3)\quad \begin{aligned} c_A &= \alpha \cdot c'_A \\ c_B &= \beta \cdot c'_B \\ c_D &= \delta \cdot c'_D . \end{aligned}$$

Durch Einführung dieser Beziehungen in die Gleichung 1) erhalten wir

$$k_d = \frac{\alpha \cdot c'_A \cdot \beta \cdot c'_B}{\delta \cdot c'_D} = \frac{\alpha \cdot \beta}{\delta} = k_\lambda$$

$$4)\quad \frac{k_d}{k_\lambda} = \frac{\alpha \cdot \beta}{\delta}$$

d. h. das Verhältnis des Dunkelgleichgewichtes zu dem Lichtgleichgewicht hängt nur ab von den Verteilungskoeffizienten α, β und δ. Diese Größen sind Funktionen der Lichtintensität, so daß zwischen verschieden stark beleuchteten Teilen des Raumes ganz ähnliche Beziehungen wie zwischen Dunkelraum und bestrahltem Raum bestehen, welche wir ganz allgemein schreiben wollen.

$$5)\quad \frac{k'_\lambda}{k_\lambda} = \frac{\alpha' \cdot \beta'}{\delta'}.$$

Wie wir aus der Verteilung der Stoffe zwischen zwei verschiedenen Lösungsmitteln wissen, sind die Verteilungsgleichgewichte, so lange es sich um verdünnte Lösungen handelt, für jede einzelne Molekülart unabhängig von der Anwesenheit anderer Molekülarten.

Wir machen jetzt die Annahme, daß das Gleiche der Fall ist bei den einzelnen Molekülarten, welche bei photochemischen Gleichgewichten beteiligt sind. Dann gilt auch bei Abwesenheit etwa von B und D für die Verteilung des Stoffes A zwischen der Dunkelphase und der Lichtphase die Konzentrationsbeziehung

$$c_A = \alpha \cdot c'_A$$

bei der Abwesenheit von A und D, bezw. A und B

$$c_B = \beta \cdot c'_B \quad \text{und} \quad c_D = \delta \cdot c'_D .$$

Sind z. B. A oder B Stoffe, auf welche das Licht, wenn sie allein vorhanden sind, eine chemische Wirkung nicht ausüben kann, so werden, falls der gemachte Analogieschluß Berechtigung besitzt, beim Belichten Konzentrations- bezw. Druckänderungen sich vollziehen. Das Licht würde also unter bestimmten Verhältnissen anstatt chemischer mechanische Arbeit zu leisten imstande sein.

Beobachtungen über solche Effekte liegen bisher noch nicht vor[1]), sie würden völlig neu sein und würden wegen ihrer nahen Beziehungen zu den photochemischen Erscheinungen eine sehr erhebliche Bedeutung besitzen. Es ist daher notwendig, die wichtige Konsequenz unserer Gleich-

[1]) Es liegt aber nahe, Beziehungen zu dem Lichtdrucke anzunehmen.

gewichtsbetrachtungen experimentell zu prüfen. Eine Reihe von Wegen, welche zum Ziele führen können, ist denkbar und wir gedenken sie zu beschreiten. Sie an dieser Stelle schon zu diskutieren, erscheint uns aber unnötig.

Es erscheint also möglich, die photochemischen Veränderungen eines chemischen Systems herzuleiten aus den mechanischen Einflüssen, welche das Licht auf die einzelnen Molekülarten des Systems äußert. Die Messung der Verteilungskoeffizienten zwischen Licht- und Dunkelraum für die Einzelstoffe wird den Schlüssel zu dem Verständnis des photochemischen Verhaltens chemischer Reaktionssysteme liefern.

Freilich würde es verkehrt sein, einen meßbaren Effekt bei jeder Melekülart und bei jeder Strahlungsart zu erwarten. Die Beeinflussung eines Stoffes durch Licht von einer gegebenen Wellenlänge λ wird nur unter ganz bestimmten Bedingungen eintreten können und mit diesen wollen wir uns jetzt beschäftigen.

Zunächst erscheint es erforderlich, den Begriff des Dunkelgleichgewichtes etwas näher zu bestimmen. Wir wollen darunter das für eine gegebene Temperatur T bestehende thermodynamische Gleichgewicht verstehen, wie es sich im Innern eines schwarzen Körpers von der Temperatur T einstellen würde. Dort besteht thermodynamisches Gleichgewicht zwischen den chemischen Vorgängen und den Strahlungsvorgängen. Die Strahlung von der Wellenlänge λ hat in ihm eine ganz bestimmte Intensität $J_{\lambda 0}$.

Lassen wir nun durch eine kleine Öffnung einen Strahl der Wellenlänge λ von der höheren Intensität J_λ in den Raum des schwarzen Körpers einfallen, so tritt in der Bahn des Strahles eine Verschiebung des chemischen Gleichgewichtes ein, unter Umständen würde daneben eine Verschiebung des Strahlungsgleichgewichtes nach der Seite der höheren Temperatur erfolgen. Durch einen geeigneten Thermoregulator aber sind wir imstande, die Temperatur T in dem Raume aufrecht zu erhalten, und diesen Spezialfall wollen wir annehmen.

Dann handelt es sich um das Problem, die Bedingungen und den Sinn der isothermen Gleichgewichtsverschiebung durch Erhöhung der Strahlungsintensität vom Betrag J_0 auf den Betrag J festzustellen, welches wir zurückführen auf das Problem der Verschiebung des Verteilungskoeffizienten der an der Reaktion beteiligten Molekülarten. Wie hängen die Koeffizienten α, β, γ von der Lichtintensität J_λ ab?

Da nur solche chemische Systeme lichtempfindlich sind, welche Licht von der Wellenlänge λ zu absorbieren vermögen, so ist ohne weiteres die Annahme berechtigt, daß man Konzentrationsverschiebungen in einem durchstrahlten Raume nur bei denjenigen Molekülarten erwarten darf, welche Licht von der Wellenlänge λ absorbieren; die nicht absorbierenden Molekülarten werden durch das Licht nicht beeinflußt. Wir haben also

mit einem von dem Werte Eins erheblich abweichenden Verteilungskoeffizienten nur bei absorbierenden Stoffen zu rechnen.

Besitzt in unserem System A, B, D nur A Absorptionsvermögen, so ist nur α von 1 verschieden. Es gehen also die Gleichungen 4) und 5) über in die einfacheren

$$6)\ \frac{k_d}{k_\lambda} = \alpha \qquad \text{bezw.}\ 7)\ \frac{k'_\lambda}{k_\lambda} = \alpha.$$

Wir haben also bei unseren Gleichgewichtsbetrachtungen nur auf den absorbierenden Stoff Rücksicht zu nehmen. Bei zwei absorbierenden Stoffen, welche bei dem stark selektiven Charakter des Absorptionsvermögens aber wohl nur selten neben einander auftreten werden, sind die Gleichungen sinngemäß unter Berücksichtigung von β bezw. β' zu ändern.

Um die Frage zu entscheiden, ob α größer oder kleiner als 1 sein wird, knüpft man am besten an bestimmte Beobachtungen an. Wir wählen den Vorgang der Ozonbildung im ultravioletten Lichte. Die Gleichgewichtskonstante der Reaktion

$$3\ O_2 \gtrless 2\ O_3$$

$$k_d = \frac{c^3_{o_2}}{c^2_{o_3}}$$

ist für das Dunkelgleichgewicht sehr groß, da die Ozonkonzentration, welche bei Zimmertemperatur mit Sauerstoff im Gleichgewicht ist, unmeßbar klein ist. Letztere steigt in kurzwelligem violetten Lichte sehr stark an, so daß die Konstante

$$k_\lambda = \frac{c'^3_{o_2}}{c'^2_{o_3}}$$

sich wesentlich verkleinert. Setzen wir

$$\bar{c}_{o_2} = \alpha \cdot c'_{o_2} \quad \text{und} \quad c_{o_3} = \beta \cdot c'_{o_3}$$

so folgt

$$k_d = \frac{\alpha^3 \cdot c'^3_{o_2}}{\beta^2 \cdot c'^2_{o_3}} = \frac{\alpha^3}{\beta^2} \cdot k_\lambda\,.$$

Durch die Untersuchungen von Kreusler[1]) ist festgestellt, daß das Absorptionsvermögen des Sauerstoffs für Wellenlängen unterhalb 193 $\mu\mu$ liegt und daß dort die Bildung des Ozons vorzugsweise erfolgt. Das Ozon besitzt für diese Strahlen kein Absorptionsvermögen, denn der ultraviolette Absorptionsstreifen des Ozons liegt nach E. Meyer[2]) bei größeren Wellen-

[1]) Kreusler, Ann. d. Phys. [4] 6, 419 (1901).

[2]) Edg. Meyer, Ann. d. Phys. [4] 12, 855 (1903). Ferner F. Krüger und M. Moeller. Phys. Ztschr. 13, 729 (1912).

längen, bei 240—270 $\mu\mu$. In dem ganz kurzwelligen Gebiete können wir daher $\beta = 1$ setzen und schreiben

$$\frac{k_d}{k_\lambda} = \alpha^3.$$

Da nach unseren Ausführungen $k_d > k_\lambda$ ist, so folgt $\alpha > 1$ d. h. der Sauerstoff vermindert seine Konzentration im kurzwelligen ultravioletten Lichte, er verdünnt sich dort, indem er nach Stellen geringerer Lichtintensität wandert.

Von Regener[1]) ist der Nachweis erbracht, daß ultraviolettes Licht von den Wellenlängen, welche im Absorptionsgebiet des Ozons liegen, selbst auf sehr verdünntes Ozon desozonisierend wirkt. In diesem Gebiete absorbiert der Sauerstoff nur in geringem Maße. Es nähert sich dort also α wieder dem Werte 1, dagegen ist β groß. Es folgt

$$\frac{k_d}{k_{\lambda'}} = \frac{\alpha^3}{\beta^2}.$$

Die Verteilung des Ozons zwischen dem Dunkelraum und dem mit Strahlung von der Wellenlänge 257 $\mu\mu$ erfüllten Raume würde wieder zugunsten des Dunkelraumes verschoben sein.

Leider sind wir über die anderen photochemischen Reaktionen, was die Lichtabsorptionsverhältnisse anbetrifft, nicht so gut orientiert. Wir dürfen aber annehmen, daß allgemein Erhöhung der Lichtintensität auf eine Verminderung der Konzentration des lichtabsorbierenden Stoffes hinwirkt, nicht allein in chemischer, sondern auch in mechanischer Hinsicht. Vermutlich verdünnt sich ein lichtabsorbierender Stoff, dem man eine chemische Umlagerung unmöglich macht, im Lichtfelde, und zwar um so mehr, je höher die Lichtintensität und je kürzer die Wellenlänge ist.

Das Licht übt auf die absorbierenden Stoffe einen Zwang aus, dem diese sich durch Verdünnung (Auswanderung nach Stellen geringerer Lichtintensität) oder wenn die Umstände es zulassen, durch Umlagerung in nichtabsorbierende Stoffe zu entziehen streben. Es gilt auch hier das Prinzip vom kleinsten Zwange[2]).

Nach diesen Ausführungen ist es nun nicht schwer, sich eine Vorstellung von dem Verhalten eines absorbierenden, an chemischen Umlagerungen verhinderten Gases in einem isothermen Raume, in welchem eine monochromatische Lichtquelle von hoher Intensität brennt, zu machen. Die Strahlung breitet sich nach allen Seiten aus und nimmt mit wachsendem Abstand von der Quelle ab. Der durch die kugelförmige Ausbreitung be-

[1]) l. c.

[2]) Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß umgekehrt die Kompression lichtabsorbierender Gase von Lumineszenz begleitet ist.

dingten Abnahme überlagert sich die durch die Lichtabsorption bedingte. Wir haben in diesem Raume also ein starkes Gefälle der Lichtintensität. Ihr würde, falls unsere Überlegungen richtig sind und einen Fehler nicht enthalten, ein Konzentrationsgefälle des Gases entsprechen und zwar derart, daß an den Stellen höchster Lichtintensität die geringste, an den Stellen geringster Lichtkonzentration die höchste Stoffkonzentration besteht.

Die Verhältnisse würden ähnlich liegen wie bei einem Gas, welches wir unter einem bestimmten Druck von einem Lösungsmittel, dessen Zusammensetzung sich von der Oberfläche nach dem Boden zu stetig ändert, etwa einer Lösung, wie sie durch Diffusion einer konzentrierten Salzlösung in übergelagertes reines Wasser allmählieh entsteht, absorbieren lassen. Im Gleichgewichte zeigen die Konzentrationen des gelösten Gases von der Oberfläche nach dem Boden zu ebenfalls eine stetige Änderung.

Die Anschauung bietet keinerlei Schwierigkeit, wenn wir einen durchstrahlten Raum als ein Medium auffassen, dessen Eigenschaften andere sind als die des nichtdurchstrahlten, wenn wir den durchstrahlten quasi als Lösungsmittel betrachten, dessen Beschaffenheit von der Lichtintensität abhängt.

Wenn ich auch weitere Spekulationen, solange wir nicht festeren experimentellen Boden unter den Füßen haben, als unangebracht erachte, so möchte ich es doch nicht unterlassen, auf eine Konsequenz der entwickelten Anschauung hinzuweisen. Wenn wir das Lichtfeld als eine Art von Lösungsmittel ansehen, so ist auch die Annahme berechtigt, daß der Übertritt eines Gases aus dem Dunkelraum in das Lichtfeld mit einer Wärmetönung, einem Analogon zu der Lösungswärme, Hand in Hand gehen wird. Der Energieinhalt eines absorbierenden Gases im Lichtfeld würde danach ein anderer sein als der im Dunkelraum bei der gleichen Stofftemperatur.

Nun hat Herr Trautz[1]) in letzter Zeit am Chlorgas einige eigentümliche Beobachtungen gemacht, die, wenn sie sich auch an anderen Stellen reproduzieren lassen, mit der Materie dieser Abhandlung im engen Zusammenhange stehen dürften. Er beobachtete nämlich eine deutliche Beeinflussung der Schallgeschwindigkeit im Chlorgas beim Belichten mit einer Quarzlampe. Im Kundtschen Rohr ergaben sich beim Bestrahlen andere Wellenlängen und damit andere Verhältnisse der spezifischen Wärmen als im Dunklen. Der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß auch in einer Arbeit aus dem physikalischen Institut der Universität Marburg[2]) ein Einfluß der Röntgenstrahlung auf die spezifische Wärme des Sauerstoffs beschrieben wird. Derartige Effekte können wir verstehen, wenn wir eine

---

[1]) Trautz: Zeitschr. f. Elektrochemie. 18. 519. (1912.

[2]) Richarz: Sitzungsber. der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg, 4. Aug. 1910.

Übergangswärme beim Übertritt von Gas aus einem minderbelichteten in einen höher belichteten Raum als möglich ansehen.

Die weitere Aufgabe wird es nun sein, die Beeinflussung der Gaskonzentration durch die Belichtung experimentell einwandsfrei nachzuweisen und weiter die Beziehungen zwischen der Lichtintensität, den optischen Konstanten der beeinflußten Stoffe und der Größe des Effektes zu studieren.

Derartige Studien haben nicht allein photochemisches Interesse, sie sind geeignet, auch weiter Material zu liefern für die Frage nach der freien Energie[1]) der Strahlung.

Zur Theorie der Lumineszenz[2]).

Von

E. Pringsheim.

In der modernen Strahlungstheorie nehmen wir an, daß die Spektrallinien der Gase von schwingungsfähigen Gebilden bestimmter Eigenperiode ausgesandt werden, die einen Bestandteil des Atoms bilden und mit den Dispersionselektronen der Dispersionstheorie identisch sind. Diese Gebilde haben genau den gleichen Charakter wie die Resonatoren, die Planck bei der Herleitung seines Strahlungsgesetzes benutzt. Diese Resonatoren betrachtet Planck als ruhend, so daß sie keine Zusammenstöße erleiden. Da die Gesetze der schwarzen Strahlung aber bloß unter der Annahme reiner Temperaturstrahlung gelten, so muß man, damit die Resonatoren durch Temperaturstrahlung überhaupt zur Emission gelangen können, die Planckschen Voraussetzungen dahin ergänzen, daß durch irgend einen, für die Theorie gleichgültigen, Mechanismus ein Austausch der kinetischen Energie der Körpermoleküle mit der Schwingungsenergie der Resonatoren erfolgt. Wir können uns, um die Anschauung zu fixieren, die Sache etwa so vorstellen, daß die durch Absorption gewonnene Schwingungsenergie eines Resonators vollständig in Molekularbewegung übergeht und die durch Molekularbewegung dem Resonator zugeführte Energie in Form von Strahlung emittiert wird.

Bei der Ähnlichkeit der Dispersionselektronen mit den Planckschen Resonatoren liegt die Vermutung nahe, daß ähnliche Betrachtungen wie sie Planck auf seine Resonatoren anwendet, auch für die Emission der Gase gelten werden, und zwar auch für den Fall, dass diese Emission nicht als Temperaturstrahlung, sondern als Lumineszenz auftritt. Mit

---

[1]) Vergl. hierzu van t' Hoff: Die chemischen Grundlehren nach Menge, Maß und Zeit. Braunschweig, Vieweg und Sohn, 1912, pg. 63—66.

[2]) Die in dieser Mitteilung niedergelegten Resultate sind in anderer Form schon in einem Artikel: „Temperaturstrahlung und Lumineszenz“ enthalten, den ich im Mai 1912 an die Zeitschrift „Scientia“ in Mailand gesandt habe, der aber noch nicht erschienen ist.

solchen Lumineszenzvorgängen haben wir es zweifellos zu tun bei den Geißlerschen Röhren, ebenso bei der Funken- und Bogen-Entladung, wo die Emission der Strahlung nicht von rein thermischen Bedingungen sondern von elektrischen Vorgängen abhängt. Vielen Beobachtern ist es aufgefallen, daß auch in diesen Fällen häufig — wenn auch keineswegs immer — die relative Intensität der kurzwelligen Strahlung gegenüber der langwelligen mit der Stärke der Erregung zunimmt, und dies hat manchmal sogar zu der Annahme geführt, daß es sich auch hier um Temperaturstrahlung handelt, weil es eine charakteristische Eigenschaft der schwarzen Strahlung und damit der Temperaturstrahlung überhaupt ist, daß die relative Intensität der kürzeren Wellen mit steigender Temperatur wächst.

Diese charakteristische Eigenschaft der schwarzen Strahlung theoretisch herzuleiten, hat die größten Schwierigkeiten gemacht. So lange man an dem aus der statistischen Mechanik übernommenen Satze von der Gleichverteilung der Energie unter die verschiedenen Freiheitsgrade festhält, muß jede Strahlungstheorie zu der schon von Rayleigh aufgestellten Formel führen, nach der die Intensität aller Schwingungszahlen gleichmäßig mit der Temperatur fortschreiten würde. Um zu einer mit der Erfahrung in Übereinstimmung stehenden Formel zu gelangen, mußte Planck den Satz von der Gleichverteilung der Energie aufgeben und seine Quantenhypothese einführen.

Ganz analog gelangt man auch bei der Lumineszenz der Gase mit Hilfe der Quantenhypothese zu dem gleichen Resultate, daß i. A. die Strahlung größerer Schwingungszahl gegenüber der geringerer Schwingungszahl um so mehr bevorzugt wird, je stärker der die Strahlung erregende Vorgang ist. Die einem Resonator von einem erregenden Impulse im Mittel zugeführte Schwingungsenergie wird nämlich cet. par. desto größer sein, je größer die Intensität des die Strahlung erregenden Vorgangs ist. Da nun nach der Planckschen Hypothese ein Resonator nur Energiequanten von bestimmter Größe auszustrahlen vermag, und da die Größe eines Energiequantums proportional der Schwingungszahl ist, so werden mit steigender Stärke der Erregung die Fälle, in denen einem Resonator von großer Schwingungszahl ein für die Emission genügendes Energiequantum zugeführt wird, immer zahlreicher werden.

Dieser Gedanke läßt sich unter gewissen Annahmen auch quantitativ weiter durchführen. Im thermodynamischen Gleichgewichtszustande ist nach Planck die mittlere Energie eines Resonators von der Schwingungszahl ν (abgesehen von der „latenten“ Energie)

$$U = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1} \quad . \; . \; . \, 1),$$

wovon die Hälfte auf die kinetische Energie entfällt. $h\nu = \varepsilon$ ist das

Elementarquantum, $h = 6{,}5 \cdot 10^{-27}$ erg. sec und $k = 1{,}3 \cdot 10^{-16} \frac{\text{erg}}{\text{grad}}$. Diese mittlere Energie erhält der Resonator bei der Temperaturstrahlung dadurch, daß ein fortwährender Austausch zwischen seiner Energie und der kinetischen Energie der Körpermoleküle stattfindet. Der einzige Ausdruck in der Formel 1), der mit der Energie der Körpermoleküle zusammenhängt, ist die Größe kT, die proportional ist der mittleren kinetischen Energie eines Moleküls, durch welches der Resonator zur Strahlung erregt wird, also proportional der mittleren Energie des erregenden Impulses. Das gleiche gilt auch noch dann, wenn wir als Strahlungserreger nicht die Moleküle, sondern freie Atome oder Elektronen annehmen.

Auch bei Lumineszenzstrahlung kann ein stabiler Gleichgewichtszustand eintreten. Denken wir uns einen unendlich ausgedehnten, homogenen und homogen zur Strahlung erregten Körper, also z. B. ein unendlich großes, von einem elektrischen Strome gleichmäßig durchflossenes Geißlerrohr, so muß sich, sofern nur das Emissionsvermögen E_λ und das Absorptionsvermögen A_λ von der vorhandenen Strahlungsdichte unabhängig ist, ein stationärer Strahlungszustand ausbilden, bei dem im Mittel für jeden Resonator die absorbierte Energie gleich der in der gleichen Zeit emittierten ist. Denn wäre die eine größer als die andere, so würde in dem ganzen Körper die Strahlungsdichtigkeit und damit die in jedem Resonator absorbierte Energie dauernd ab- oder zunehmen, ohne daß die emittierte Energie eine Veränderung erfahren würde. Das Strahlungsgleichgewicht stellt sich also automatisch ein. Damit der Zustand aber wirklich stationär ist, haben wir noch eine Vorsorge zu treffen. Da nämlich bei einem reinen Lumineszenzvorgang jedem Volumenelement von außen so viel Energie zugeführt werden muß, als zur Emission verbraucht wird, und da außerdem in jedem Volumenelement durch Absorption die gleiche Energiemenge zugeführt wie durch Emission entzogen wird, so würde die Energiedichte dauernd um den gleichen Betrag steigen, der vom Volumen Eins emittiert wird. Um dies zu verhindern, müssen wir uns vorstellen, daß durch irgend einen, im übrigen ganz beliebigen Mechanismus einem jeden Volumenelemente die ihm durch Absorption zugeführte Energie wieder entzogen wird. Darin liegt keine theoretische Schwierigkeit, auch im Falle der Temperaturstrahlung mußten wir ja jedem Planckschen Resonator die von ihm absorbierte Energie dauernd entzogen und den Körpermolekülen zugeführt denken, damit der Resonator in einer Weise zur Emission angeregt wird, die den Bedingungen der Temperaturstrahlung entspricht.

Haben wir nun einen solchen, unendlich ausgedehnten, lumineszierenden Körper im Gleichgewichtszustande, so wird auch hier die Strahlung durch den Austausch der Energie der erregenden Impulse

mit der Schwingungsenergie der Resonatoren zustande kommen, es muß sich also eine bestimmte Verteilung der Energie zwischen beiden Systemen ausbilden. Auch hier werden die Gesetze der Statistik gelten und es muß daher eine ganz analoge Beziehung zwischen der mittleren Energie eines Resonators und der mittleren Energie eines erregenden Impulses gelten, wie bei der Temperaturstrahlung, vorausgesetzt, daß alle strahlenden Resonatoren durch einen einheitlichen Mechanismus nach dem gleichen Gesetze erregt werden. Unter diesen Voraussetzungen wird daher die mittlere Strahlungsenergie eines Resonators durch den Ausdruck gegeben sein:

$$U = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{f(i)}} - 1} \quad \ldots 2),$$

wo f(i) für jeden Lumineszenzvorgang eine bestimmte Funktion der Intensität des die Lumineszenz erregenden Vorgangs ist. Für einen Körper, in dem die Gleichung 1) des thermodynamischen Gleichgewichts gilt, ist nach dem für die Temperaturstrahlung grundlegenden Kirchhoffschen Gesetze:

$$\frac{E_{\lambda T}}{A_{\lambda T}} = e_{\lambda T},$$

wo $E_{\lambda T}$ und $A_{\lambda T}$ das Emissions- bezw. Absorptionsvermögen des strahlenden Körpers für die Wellenlänge λ und die ihm zukommende absolute Temperatur T, $e_{\lambda T}$ das Emissionsvermögen des schwarzen Körpers für die gleiche Wellenlänge und Temperatur bedeuten. Wenn wir in der Gleichung 2)

$$f(i) = kT_1 \quad \ldots 3)$$

setzen, so geht sie in die Form der Gleichung 1) über, für unsere lumineszierende unendlich ausgedehnte Lichtquelle muß daher

$$\frac{E\lambda}{A\lambda} = e_{\lambda T_1}$$

sein. Wenn ferner, wie angenommen, E_λ und A_λ von der vorhandenen Strahlung unabhängig sind, so wird E_λ/A_λ eine für den Strahlungszustand des Körpers charakteristische, von seiner räumlichen Ausdehnung unabhängige Größe. Bei einem solchen lumineszierenden Körper also wird sich das Verhältnis des Emissions- und Absorptionsvermögens für alle Wellenlängen, für welche überhaupt Dispersionselektronen vorhanden sind, für welche also Emission auftritt, von einer Spektrallinie zur andern in der gleichen Weise mit der Wellenlänge ändern wie das Emissionsvermögen des schwarzen Körpers für die durch Gleichung 3) definierte Temperatur T_1.

Danach wäre also in vielen Fällen ein weitgehender Parallelismus zwischen den Erscheinungen der Lumineszenz und der Temperaturstrahlung

zu erwarten und zum Nachweis der Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes genügt es daher nicht, zu zeigen, daß es eine bestimmte Temperatur T_1 gibt, für welche bei verschiedenen Wellenlängen $\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = e_{\lambda T_1}$ ist, sondern es muß noch gezeigt werden, daß diese Temperatur mit der thermisch bestimmten Temperatur T des strahlenden Körpers übereinstimmt. Bei Lichtquellen, bei denen es nicht möglich ist, eine bestimmte Temperatur des strahlenden Körpers thermisch festzustellen, ist es gegenstandslos, von der Gültigkeit des Kirchhoffschen Gesetzes und von Temperaturstrahlung zu sprechen.

Unsere Betrachtungen gelten wie gesagt nur für solche Lumineszenzvorgänge, bei denen Emissions- und Absorptionsvermögen von der Strahlungsdichte unabhängig sind. Daher können wir bei den Erscheinungen der Fluoreszenz und Phosphoreszenz und der Resonanzstrahlung der Gase, bei denen die Emission von der auffallenden Strahlung abhängt, keine Gesetzmäßigkeiten der gefundenen Art erwarten. Bei diesen Erscheinungen ist in der Tat keine Spur einer Analogie mit der schwarzen Strahlung beobachtet worden.

Unabhängig von jeder Hypothese können wir allgemein als „spezifische Temperatur" eines strahlenden Körpers für die Wellenlänge λ diejenige Temperatur T_1 definieren, für welche das Emissionsvermögen $e_{\lambda_1 T_1}$ des schwarzen Körpers gleich dem Verhältnis $\frac{E_\lambda}{A_\lambda}$ für den strahlenden Körper ist[1]). Dann gibt uns die Abweichung zwischen der spezifischen und der wahren Temperatur des Strahlers ein Maß für die Größe der Abweichung der betreffenden Strahlung vom Kirchhoffschen Gesetze und somit ein Maß für den Grad der Lumineszenz. Dieses Maß würde sich am besten wohl durch die Größe

$$\frac{T_1 - T}{T}$$

ausdrücken lassen. Die oben (Gleichung 3) eingeführte Größe T_1 würde mit dieser spezifischen Temperatur identisch sein.

Sitzung am 19. November 1912.

Reversible bimolekulare Reaktionen.

Von

Herrn Privatdozent Prof. Dr. W. Herz.

[1]) Nachträglich ist mir eine Arbeit von E. Bauer (Recherches sur le rayonnement. Thèses. Paris, Gauthier-Villars, 1912) bekannt geworden, in der dieselbe Größe als température d'émission definiert wird.

Eine einfache photometrische Methode zur Ausmessung der Schwärzung photographischer Platten.

Von

Herrn **G. Neumann.**

Allgemeine Übersicht

der meteorologischen Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte zu Breslau im Jahre 1912.

Mitgeteilt von Dr. **G. Rechenberg.**

Höhe des Barometers über Normal-Null = 147,03 m.

1912.	I. Barometerstand, reduziert auf 0° Celsius in Millimetern					II. Temperatur der Luft in Graden nach Celsius				
Monat	Datum	höchster	Datum	niedrigster	mittlerer	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere
		mm		mm	mm		0		0	0
Januar	11.	767,2	7.	719,9	751,08	3.	6,6	13.	—17,6	— 4,29
Februar	22.	58,1	2.	29,5	45,70	18.	11,9	5.	—17,6	1,58
März	12., 13	58,9	19.	33,5	47,17	27.	19,2	14.15.	— 3,0	6,47
April	4.	60,0	9.	32,5	49,48	22., 25.	16,9	4., 13.	— 4,5	6,88
Mai	9.	59,3	22.23.	40,2	47,75	12., 22.	26,6	1.	— 0,1	12,32
Juni	28.	54,9	2.	38,2	47,11	7.	27,1	1.	8,8	17,77
Juli	12.	56,1	19.	41,3	49,15	28.	29,9	6.	10,4	20,02
August	17.	51,6	27.	34,6	45,45	2.	29,2	30.	9,7	16,43
September	22.	60,6	15.	40,1	50,78	2., 4.	17,7	30.	2,2	9,56
Oktober	5.	64,8	2.	32,6	50,36	2.	16,7	6.	— 1,7	6,68
November	7.	63,4	12.	27,5	48,15	1.	9,4	8.	— 4,3	2,20
Dezember	4.	61,3	27.	36,9	50,75	29.	11,9	7.	— 3,8	3,49
Jahr	Jan. 11.	767,2	Jan. 7.	719,9	748,58	Juli 28.	29,9	Jan. Fbr. 13. 5.	—17,6	8,26

1912.	III. Feuchtigkeit der Luft, a. absolute in Millimetern					b. relative in Prozenten					IV. Wolkenbildung und Niederschläge			
Monat	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere	heitere (Tage)	gemischte (Tage)	trübe (Tage)	Höhe der Niederschläge in Millimetern.
Januar	2.	7,0	13.	1,1	3,08	öfter	100	30.	41	82,9	4	16	11	35,75
Februar	24.	8.5	5.	0,8	4,67	öfter	100	5.	44	83,7	1	12	16	34,95
März	26.	8,9	12.13.	3,1	5,42	4., 21.	100	20.	39	74,4	1	18	12	22,05
April	6.	9,3	13.	2,6	4,96	14.	100	24.	33	67,4	4	18	8	51,50
Mai	23.	11,9	1.	3,1	7,25	4.	100	3.	25	67,7	—	22	9	60,90
Juni	8.	14,5	17.	5,8	10,69	3., 6.	99	24.	40	70,4	2	17	11	89,75
Juli	26.	14,4	17.	7,0	10,66	30.	99	19.	25	63,1	7	21	3	35,60
August	20.	15,1	12.	6,8	9,99	21.	99	1.	35	72,2	3	12	16	144,30
September	5.	9,9	22.30.	5,1	7,01	öfter	100	2.	42	79,2	2	11	17	52,95
Oktober	2.	10,3	4.	3,0	5,94	24.	100	4.	49	79,7	3	11	17	49,50
November	1.	6,8	7.	2,8	4,55	öfter	100	1.	46	83,6	—	14	16	34,87
Dezember	29.	7,8	7.	3,1	4,93	öfter	100	30.	57	82,5	6	10	15	46,40
Jahr	Juni 8.	14,5	Febr. 5.	0,8	6,60	öfter	100	Mai Juli 3. 19.	25	75,6	33	182	151	658,52

V. Herrschende Winde.

Januar. Die Winde, die in der ersten Monatswoche wiederholt stärker als gewöhnlich auftraten, wehten überwiegend aus West, Ost und Südost, doch trat keine andere Richtung ganz zurück.

Februar. Die Winde traten durchweg nur schwach auf; vorherrschend waren Südost, West, Nordwest und Südwest.

März. Die Winde, die in der zweiten Hälfte des Monats wiederholt stark auftraten, wehten überwiegend aus West und Südost, Nord- und Nordostwinde wurde nur je einmal notiert.

April. Die Winde wehten in der ersten Monatshälfte wiederholt stark; sie kamen vorherrschend aus Ost, West, Nordwest und Nordost, der sonst häufige Südost wurde nur einmal beobachtet.

Mai. Die Winde, die mit einer einzigen Ausnahme, am 13., nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und West, doch trat keine andere Richtung ganz zurück.

Juni. Die Winde traten durchweg nur in mittlerer Stärke auf und verteilten sich mit Ausnahme der häufigen Südost- und Nordwest-Richtungen ziemlich gleichmäßig auf die Windrose.

Juli. Die Winde, die stes nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und den östlichen Richtungen.

August. Die Winde traten wiederholt stärker als gewöhnlich auf und wehten überwiegend aus westlichen Richtungen; Nordwinde wurden garnicht, Nordostwind nur einmal notiert.

September. Die Winde wehten durchweg nur in mittlerer Stärke und kamen vorherrschend aus Nordwest, demnächst auch häufig aus West und Nordost.

Oktober. Die Winde traten stets nur schwach auf; sie kamen überwiegend aus Südost, verteilten sich aber sonst ziemlich gleichmäßig auf die Windrose.

November. Die Winde, die in der ersten Monatswoche stärker als gewöhnlich auftraten, wehten vorherrschend aus den Richtungen Südost bis West, Nordost und Ost wurde nur je einmal beobachtet.

Dezember. Die Winde, die nur die Mitte des Monats und gegen Ende stärker auftraten, wehten aus West und Südwest; Nord, Nordost und Ost wurden garnicht notiert.

VI. Witterungs-Charakter.

Januar. Der Luftdruck zeigte wiederholte und auch oft sehr plötzliche Schwankungen. Die Temperatur war in der ersten und in der dritten Monatswoche über Normal, sonst aber stark darunter, so daß der Mittelwert um $1\frac{1}{2}$ Grad zu niedrig wurde. Die

Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und infolgedessen auch die Sonnenscheindauer waren annähernd normal. Niederschläge, die zum größten Teil aus Schnee bestanden, waren in der ersten Monatshälfte häufig. Eine Schneedecke von 10 cm Höhe bildete sich am 7. und hielt sich bis zum Ende des Monats in abnehmender Stärke.

Februar. Auch in diesem Monat waren die Schwankungen des Luftdrucks noch ziemlich beträchtlich. Die Temperatur war in der ersten Monatswoche stark unter Normal, stieg aber dann beträchtlich an und hielt sich bis zum Ende des Monats über dem Mittelwerte, so daß der Durchschnittswert um $2^1/_2$ Grad zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft und auch die Himmelsbedeckung waren zu groß, die Sonnenscheindauer erreichte nur die Hälfte des normalen Wertes. Niederschläge, die zum größeren Teil aus Regen bestanden, waren zwar nicht häufig, fielen aber wiederholt in beträchtlichen Mengen, so daß ihre Summe etwas zu groß wurde. Eine schwache Schneedecke hielt sich nur in der ersten Monatswoche.

März. Der Luftdruck bewegte sich in meist nur mäßigen Schwankungen um den Mittelwert. Die Temperatur war, obwohl sie an keinem Tage bedeutende Höhe aufwies, beständig über Normal, so daß der Durchnittswert um $4^1/_2$ Grad zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft war zu groß, die Himmelsbedeckung und die Sonnenscheindauer annähernd normal. Niederschläge, die noch an vier Tagen als Schnee auftraten, waren zwar nicht selten, fielen aber stets nur in unbedeutenden Mengen, so daß ihre Summe nur $^2/_3$ des Mittelwertes erreichte*).

*) Am 27. wurde Wetterleuchten beobachtet.

April. Die Schwankungen des Luftdrucks, der sich zumeist über dem Durchschnittswerte bewegte, waren ziemlich beträchtlich. Die Temperatur war in der ersten Hälfte des Monats und in den letzten Tagen sehr niedrig; sie wies aber keine extremen Werte auf und ihr Mittelwert blieb um 1 Grad unter Normal. Die Feuchtigkeit der Luft entsprach angenähert dem Durchschnitt, die Himmelsbedeckung war unter dem Mittelwerte und infolgedessen die Sonnenscheindauer darüber. Niederschläge, die noch an sechs Tagen aus Schnee bestanden, waren in der ersten Monatshälfte sehr häufig und fielen auch oft in beträchtlichen Mengen, so daß ihre Summe den Durchschnittswert um die Hälfte überstieg. Am 12. bildete sich noch einmal eine Schneedecke von 12 cm Höhe

(die größte Höhe des vergangenen Winters), die aber infolge der steigenden Temperatur bald wieder verschwand*).

*) Am 22. wurde das erste diesjährige Gewitter notiert.

Mai. Der Luftdruck bewegte sich in nur mäßigen Schwankungen beständig um den Mittelwert. Auch die Temperatur zeigte nur geringe Schwankungen; sie bewegte sich zumeist unter Normal, stieg aber auch schon 2 mal, am 12. und am 22. zu sommerlicher Höhe an. Die Feuchtigkeit der Luft entsprach dem langjährigen Durchschnitt, dagegen war die Himmelsbedeckung zu groß und die Sonnenscheindauer blieb um $^1/_4$ unter dem Mittelwert. Regenfälle waren häufig und traten auch wiederholt in beträchtlichen Mengen auf, so daß ihre Summe zu groß wurde. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 4 Gewitter und 1 mal Wetterleuchten.

Juni. Der Luftdruck bewegte sich in der ersten Hälfte des Monats überwiegend unter dem Durchschnittswert, in der zweiten Hälfte darüber. Die Temperatur war um die Mitte des Monats herum unter Normal, sonst fast immer darüber, auch wurden 7 Sommertage gezählt (Max. 25^0 oder darüber), so daß sich ihr Mittelwert um 1^0 zu hoch stellte. Die Feuchtigkeit der Luft und auch die Himmelsbedeckung waren zu groß und die Sonnenscheindauer erreichte nur $^3/_4$ des Durchschnittswertes. Regenfälle waren wiederum recht zahlreich, ihre Summe überstieg den normalen Wert um $^1/_3$. 8 Gewitter wurden beobachtet.

Juli. Der Luftdruck bewegte sich in nur mäßigen Schwankungen vorwiegend über dem Mittelwerte. Die Temperatur war nur in den ersten Tagen des Monats unter Normal, stieg dann aber stark an und blieb bis zum Ende des Monats fast beständig darüber; 18 Sommertage wurden notiert, und daher stellte sich der Mittelwert um fast 2^0 zu hoch. Die Feuchtigkeit der Luft und die Himmelsbedeckung blieben bedeutend unter dem Durchschnittswerte; aber auch die Sonnenscheindauer blieb stark darunter, da in diesem Monat wie fast überall in Europa, so auch hier ungewöhnlich dichter Dunst notiert wurde, der das Registrieren der Sonnentätigkeit stark beeinträchtigte. Regenfälle traten nur in der ersten und in der letzten Woche des Monats auf und waren auch nie bedeutend, so daß ihre Summe noch nicht die Hälfte des normalen Wertes erreichte. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 7 Gewitter und 2 mal Wetterleuchten.

August. Der Luftdruck bewegte sich infolge des Vorüberziehens tiefer Depressionen fast beständig unter dem Mittelwerte. Die Temperatur stieg nur an wenigen Tagen über Normal, sank aber wiederholt stark darunter, so daß das Monatsmittel um mehr als 1 Grad zu niedrig wurde. Die Feuchtigkeit der Luft und auch die Himmelsbedeckung waren zu groß, und die Sonnenscheindauer erreichte nur etwa die Hälfte des Durchschnittswertes. Regenfälle waren sehr häufig und traten auch oft in beträchtlichen Mengen auf, so daß ihre Summe den Mittelwert um fast das Doppelte überstieg. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 4 Gewitter und 1 mal Wetterleuchten.

September. Der Luftdruck bewegte sich in der ersten Hälfte des Monats überwiegend unter dem Mittelwerte, in der zweiten darüber. Die Temperatur war beständig unter Normal, oft sogar recht beträchtlich, so daß ihr Durchschnittswert sich um mehr als 4 Grad zu niedrig stellte. Die Feuchtigkeit der Luft und auch wiederum die Himmelsbedeckung waren zu groß und die Sonnenscheindauer erreichte nur wenig mehr als $^1/_3$ des normalen Wertes. Auch Regenfälle waren wieder sehr häufig, traten aber nur selten in ergiebigen Mengen auf, so daß ihre Summe angenähert dem Durchschnittswerte entsprach. Elektrische Erscheinungen wurden nicht mehr beobachtet.

Oktober. Der Luftdruck bewegte sich in wiederholt recht beträchtlichen Schwankungen um den Mittelwert. Die Temperatur war mit Ausnahme weniger Tage am Ende des Monats wiederum fast beständig zu niedrig, im Mittel um mehr als 2 Grad. Die Feuchtigkeit der Luft entsprach etwa dem Durchschnittswerte, die Himmelsbedeckung war wieder zu groß und die Sonnenscheindauer um die Hälfte zu klein. Niederschläge, die an einem Tage, am 4., schon als Schnee auftraten, waren reichlich und daher überstieg ihre Summe den Mittelwert beinahe um das Doppelte.

November. Die Schwankungen des Luftdrucks waren sehr häufig und auch oft sehr beträchtlich, so daß der Barometerstand sich wiederholt in wenigen Tagen um 20 mm und mehr änderte. Die Temperatur war in der ersten Hälfte des Monats überwiegend unter Normal, in der zweiten meist darüber; es wurden schon 10 Tage mit Frost notiert. Die Feuchtigkeit der Luft und die Himmelsbedeckung waren annähernd normal, dagegen blieb die Sonnenscheindauer wieder um mehr als die Hälfte zurück, da die Aufheiterung des Himmels oft erst zur Nachtzeit erfolgte. Niederschläge, welche an 15 Tagen aus Regen, an 6 Tagen aus Schnee

bestanden, waren zwar sehr häufig, erreichten aber, da sie meist in nicht nennenswerten Mengen fielen, nicht ganz die normale Höhe.

Dezember. Die Schwankungen des Luftdrucks, der sich zumeist um den Mittelwert bewegte, waren zwar nicht unbeträchtlich, erreichten aber nicht annähernd die Höhe des Vormonats. Die Temperatur war nur an drei Tagen, vom 4. bis zum 6., um ein Geringes unter Normal, war aber sehr oft mehr als 5 Grad darüber, so daß ihr Mittelwert sich $4^1/_2$ Grad zu hoch stellte. Die Feuchtigkeit der Luft war normal, die Himmelsbedeckung zu gering. Aber wiederum blieb auch die Sonnenscheindauer um die Hälfte zurück aus demselben Grunde wie im November. Regenfälle, die nur an einem Tage, am 19., mit Schnee gemischt waren, traten nur um die Mitte des Monats und in der letzten Woche reichlich auf, waren aber oft ergiebig, und ihre Summe überstieg daher den Mittelwert um mehr als ein Drittel.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

II. Abteilung. Naturwissenschaften. b. Zoologisch-botanische Sektion.

Sitzungen der zoologisch-botanischen Sektion im Jahre 1912.

1. Sitzung am 11. Januar 1912.

Herr H. Winkler sprach über

Biologische Beobachtungen in den Tropen.

Die Ausführungen bezogen sich hauptsächlich auf Lianen und Ameisenpflanzen und sind wiedergegeben in des Vortrag. „Pflanzenwelt der Tropen“, Stuttgart 1912—13.

Sitzung am 25. Januar 1912.

Herr G. Grüning berichtete über

Weitere Beobachtungen über die Vegetation der Nordseeinsel Langeoog.

Der Vortragende besprach zuerst die ökologischen Verhältnisse, sowie ihren Einfluß auf die heimische Pflanzenwelt und erörterte sodann unter Demonstration von Herbarmaterial seine auf der Insel im Juli 1911 gemachten Pflanzenfunde, wobei er nachstehendes Verzeichnis zur Vorlage brachte.

Flora*) der Nordseeinsel Langeoog

nach Beobachtungen in den Jahren 1909 und 1911, ergänzt durch frühere Fundangaben.

* Pflanzen, welche dem alten Stamm der Inselflora angehören.

† Pflanzen, welche erst später (zufällig oder durch Menschenhand) eingewandert sind.

R Überall vorkommende Ruderalpflanzen.

W = Dünen des Westens. D = Dreebargen. V = Vogelkolonie. M = Meierei. F = Flinthörn.

1. Fam. *Polypodiaceae.*

* 1. *Polypodium vulgare* L. Kahle Dünenabhänge, besonders nach Norden zu. Charakterpflanze der Insel.

† 2. *Polystichum filix mas* Rth. Einzelne Stöcke an den Dünenhängen von Melkhörn und D.

† 3. *Polystichum spinulosum* DC. Vereinzelt unter *Polypodium* der V.

*) Reihenfolge der Pflanzen und Nomenklatur schließen sich aus praktischen Gründen, so weit als möglich, der Flora der ostfriesischen Inseln von Buchenau, 4. Aufl., an.

† 4. *Athyrium filix femina* Rth. (= Asplenium filix femina Bernh.). Spärlich in D. unter *Polypodium* (1911).

2. Fam. *Ophioglossaceae.*

* 1. *Ophioglossum vulgatum* L. Eine feuchte Stelle im großen Dünental des Westens, eine Stelle im großen Tal von Melkhörn.

* 2. *Botrychium Lunaria* Sw. Kurzgrasige Dünen bei der Schule; großes Tal von Melkhörn.

3. Fam. *Equisetaceae.*

† 1. *Equisetum arvense* L. Ränder der Barkhausenstraße zwischen Erlengebüsch (1911).

4. Fam. *Lycopodiaceae.*

* 1. *Lycopodium Selago* L. Angeblich auf Dünen bei der Schule.

5. Fam. *Coniferae.*

† 1. *Pinus silvestris* L. (f. glaucescens). Ein 2 m hoher Baum in einem kleinen Tal östlich der M.

† 2. *Juniperus communis* L. Ein 30 cm hoher Strauch zwischen *Salix repens* in einem Nebental von D.

6. Fam. *Typhaceae.*

† 1. *Typha latifolia* L. Feuchte Stellen im Westen (beim Übergang nach F.).

† 2. *T. angustifolia* L. Wasserloch nahe beim Hospiz und Ostende.

† 3. *Sparganium erectum* L. (= *S. ramosum* Huds.). Dünenloch beim großen Schlopp (1909).

† 4. *Sp. simplex* Huds. Graben bei der M. (1911).

7. Fam. *Potamogetonaceae.*

† 1. *Potamogeton crispus* L. 1885 in einem Wasserloch beim Hospiz (Buchenau).

† 2. *P. natans* L. Feuchte Stelle bei den Cisternen unweit des Hospizes (1911).

* 3. *Ruppia maritima* L. var. *rostellata* Koch. 1909 im Wassergraben der Meeden beim Hospiz, 1911 nicht mehr zu finden; 1911 in der großen Viehtränke von Melkhörn.

* 4. *Zannichellia palustris* L. var. *pedicellata* Fr. Früher in einem Tümpel des Haupttales von Melkhörn und 1909 im Teich bei der Schule. Am letzteren Standort 1911 durch *Chara fragilis* Desv. verdrängt.

* 5. *Zostera marina* L. Früher in Schlopp (Buchenau); wird massenhaft angeschwemmt.

* 6. *Z. nana* Rth. Im Watt.

8. Fam. *Juncaginaceae.*

* 1. *Triglochin palustris* L. Wiesen und Weiden, häufig.

* 2. *Tr. maritima* L. Wattwiesen, häufig.

9. Fam. *Alismaceae.*

† 1. *Alisma Plantago* L. Sumpfige Stelle im Westen beim Übergang nach F. Teich bei der Schule.

10. Fam. *Gramineae.*

* 1. *Hierochloa odorata* Whlnbg. Feuchte Stellen der Wiesen beim Hospiz (1911); großes Dünental des Westens (Buchenau).

* 2. *Anthoxanthum odoratum* L. Wiesen, gemein.

† 3. *Phalaris arundinacea* L. Großes Dünental von D. Ein Trupp beim Gehöft des Hospizes.

* 4. *Alopecurus geniculatus* L. Gräben bei Leiss' Hotel.

† 5. *A. pratensis* L. Bisweilen auf Wiesen.

* 6. *Phleum arenarium* L. Großes Dünental des Westens und Kapdünen.

† 7. *Phl. pratense* L. Kunstwiesen (nicht zu häufig).

* 8. *Agrostis alba* L. Weiden, Dünentäler, gemein.

a. var. *pratensis* Buchenau. Wiesen und Dünentäler zwischen *Salix repens.*

b. var. *stolonifera* E. Mey. Dünen, häufig.

c. var. *maritima* G. Mey. Wattstrand.

d. var. *gigantea* Gaud. In der V.

* 9. *A. vulgaris* With. Dünentäler, häufig.

* 10. *A. canina* L. Großes Dünental des Westens (Buchenau).

† 11. *Calamagrostis lanceolata* Rth. Nach Buchenau früher im großen Dünental des Westens, durch Gemüsefelder anscheinend zerstört.

* 12. *C. Epigeios* Rth. Große Dünentäler von D. und des Ostens.

* 13. *C. baltica* R. u. Schult. (= *Ammophila baltica* Link.). Südende des Dorfes; auch bei der Schule auf Wällen.

* 14. *Phragmites communis* Trin. Gräben, Tümpel, gemein. Var. *stolonifera* G. Mey. mit viele Meter langen Ausläufern: Feuchte Stellen östlich vom Rettungsschuppen.

* 15. *Koeleria glauca* DC. Dünen des Westendes und des F.

* [*K. albescens* DC. Dünen?, nicht sicher nachgewiesen.]

* 16. *Ammophila arenaria* Lk. (= *Psamma arenaria* R. u. Schult.)-Gemeine Dünenpflanze; als „Helm“ angepflanzt, z. B. am großen Schlopp.

* 17. *Weingaertneria canescens* Bernh. (= *Corynephorus canescens* PB.) Dünen und Vordünen, Dünentäler, gemein.

* 18. *Holcus lanatus* L. Wiesen, häufig.

† 19. *Avena sativa* L. Bei der Meierei, verwildert.

* 20. *A. praecox* PB. (= *Aira praecox* L.). Angeblich in Dünentälern häufig (vgl. Buchenau).

* 21. *Sieglingia decumbens* Bernh. (= *Triodia decumbens* PB.). Dünentäler; trockene Wiesen beim Hospiz.

* 22. *Poa pratensis* L. var. α. *vulgaris* Döll. Wiesen, gemein. var. β. *humilis* Ehrh. Dorfrand bei der Landungsbrücke.

* 23. *P. annua* L. Dorfwege.

† 24. *P. trivialis* L. Wiesen beim Hospiz, spärlich.

* 25. *Glyceria fluitans* R. Br. var. *plicata* Fr. Sumpfige Stellen der Dünentäler, z. B. östl. vom Rettungsschuppen.

* 26. *Molinia coerulea* Mnch. An der Grenze zwischen den Weiden u. W.

* 27. *Dactylis glomerata* L. Wiesen beim Dorfe.

* 28. *Cynosurus cristatus* L. Desgl., gemein.

* 29. *Atropis distans* Grisb. (= *Festuca distans* Kth.). Außenweiden, am großen Schlopp.

* 30. *A. maritima* Grisb. (= *F. thalassica* Kth.). Außenweiden.

* 31. *Festuca rubra* L. Wiesen, Dünentäler häufig; var. *arenaria* (Osbeck) Koch, auf trockenen Dünen.

* 32. *F. ovina* L. Dünentäler; var. *tenuifolia* Sibthp., ebenda.

* 33. *F. arundinacaeae* L. Ebenda (bes. V.).

* 34. *F. elatior* L. Wiesen, häufig.

* 35. *Bromus mollis* L. Dünen, trockene Wiesen.

* 36. *Br. hordeaceus* Aschersn. u. Graeb. Öde Äcker in der Nähe des Hospizes.

* 37. *Lolium perenne* L. Wiesen und grasige Dünentäler.

† 38. *Triticum sativum* Lam. Äcker und Wegränder bei M.; verwildert.

* 39. *Agropyrum junceum* P.-B. (= *Triticum junceum* L.). Vordünen, bes. F. u. Ostende; leidet stellenweise sehr unter Knospengallen.

* 40. *A. acutum* R. u. Schult. (= *junceum* × *repens*). α. *subjunceum* Marsson. Sandwälle im Dorfe u. F. β. *subrepens* Marsson. An Dorfzäunen und V.

* 41. *A. repens* P.-B. (= *Triticum repens* L.). Dorfstraßen, Äcker, Wiesenränder.

R. 42. *Hordeum murinum* L. Dorfwege.

* 43. *Elymus arenarius* L. (= *Hordeum arenarium* Aschrs.). Dünen und Vordünen, als „blauer Helm“ oder „Strandhafer“ angepflanzt. Treibt hier und da, besonders am großen Schlopp, infolge Einwirkung des Brandpilzes Uredo hypodytes Rbh. bis 2 m hohe, bogige, schwarz bestäubte Stengel ohne Blüten.

* 44. *Lepturus incurvatus* Trin.
α. *typicus* Buchenau. Außenwiesen am Watt, häufig.
β. *strictus* Lange. Am großen Schlopp im Schlick zwischen Salicornia.

* 45. *Nardus stricta* L. Trockene Stellen in den Wiesen beim Hospiz; auch Dünentäler.

11. Fam. *Cyperaceae.*

* 1. *Schoenus nigricans* L. Sumpfstellen im Westen am Übergang nach F., reichlich.

* 2. *Scirpus uniglumis* Lk. (= *Heleocharis uniglumis* Lk.). Feuchte Stellen der Dünentäler.

* 3. *S. pauciflorus* Lightf. Im großen westlichen Dünental, sehr zerstreut.

* 4. *S. maritimus* L. Großes östliches Dünental. Beim großen Schlopp finden sich Zwergformen mit einem Ährchen.

* 5. *S. Tabernaemontani* Gmel. Nasse Stellen zwischen Wasserturm und F.

* 6. *S. rufus* Schrd. Außenweiden beim großen Schlopp.

* 7. *S. paluster* L. (= *Heleocharis palustris* R. Br.). Sumpfige Stellen östlich vom Rettungsschuppen.

* 8. *Eriophorum angustifolium* Rth. Desgl.; auch an andren feuchten Stellen.

* 9. *Carex arenaria* L. Kahle Dünen; gemein. Leidet sehr unter dem Brandpilz Ustilago urceolorum Tul. (= U. Caricis Pers.).

† 10. *C. vulpina* L. Großes Dünental des Ostens.

† 11. C. *contigua* Hoppe. Sumpfstelle zwischen den Dünen beim Übergang nach Flinthörn.

* 12. *C. echinata* Murr. Wiesen beim Hospiz.

* 13. *C. trinervis* Degland (= *C. frisica* Koch). Sumpfige Stellen des Westens.

* 14. *C. Goodenoughii* Gay. (= *C. vulgaris* Fr.). Dünentäler; meist mit schwärzlichen Fruchtähren.

* 15. *C. acuta* L. Östlich vom Rettungsschuppen und Melkhörn.

* 16. *C. flacca* Schreb. (= *C. glauca* Scop.). Feuchte Stellen der Dünentäler.

* 17. *C. panicea* L. Bei Melkhörn.

* 18. *C. distans* L. Dünentäler (auch F.); Wattwiesen, z. B. bei der Landungsstelle.

* 19. *C. punctata* Gaud. Vereinzelt am Ostrand der eingezäunten Wiesen beim Hospiz.

* 20. *C. flava* L. var. *Oederi* Ehrh. Großes Dünental des Westens; oft in Zwergformen als subvar. *cyperoides* Marsson, z. B. beim großen Schlopp.

21. *C. extensa* Good. Dünental von Melkhörn.

12. Fam. Lemnaceae.

* 1. *Lemna minor* L. Sumpfstelle östl. vom Rettungsschuppen.

13. Fam. *Juncaceae.*

* 1. *Juncus effusus* L. Tal bei der V.

* 2. *J. Leersii* Marsson. Wiese beim Hospiz; großes Dünental des Westens.

* 3. *J. Gerardi* Loisl. Außenweiden (auch Dünentäler).

* 4. *J. bufonius* L. Wattwiesen; feuchte Täler; oft in Zwergformen.

* 5. *J. maritimus* Lam. Außenweiden und großes Tal der V.

* 6. J. *lamprocarpus* Ehrh. Feuchte Stellen der Täler. Var. *stolonifer* Aschrsn. u. Graeb. (= *radicans* Schur.). Feuchte Stellen bei den Zisternen am Wege von den Wiesen zum Strandschlößchen. An der Pflanze wie auch an der folgenden finden sich oft Quastengallen vom Binsenfloh, Livia juncorum Latreille.

* 7. *J. anceps* Laharpe var. *atrocopillus* Buchenau (früher als J. fuscoater Schreb. oder J. alpinus Vill. oder J. atrocapillus Drejer aufgeführt). Dünentäler z. B. bei den Zisternen des Hospizes.

* 8. *Luzula campestris* D. C. Bewachsene Dünen.

14. Fam. *Liliaceae.*

* 1. *Asparagus officinalis* L. Bei der Meierei nach Buchenau auch auf den Dünen des Westens.

15. Fam. *Orchidaceae.*

* 1. *Orchis latifolius* L. Grasiges Dünental beim Wasserturm.

* 2. *Platanthera bifolia* Rchb. Nach Buchenau im großen Dünental des Westens (als var. *compacta* O. v. Seemen).

* 3. *Epipactis palustris* Crntz. Niedrige Formen in Dünentälern, besonders massenhaft im großen Dünental des Westens. Bildet hie und da „Hexenringe".

* 4. *E. latifotia* All. 1911 3 Exemplare in einer kahlen Dünenauskehlung nordöstlich vom Hospiz; 1884 war in dieser Gegend 1 Exemplar gefunden worden.

* 5. *Listera ovata* R. Br. Großes Dünental von Melkhörn u. D.

* 6. *Liparis Loeselii* Rich. (= *Sturmia Loeselii* Rchb.). Moorige Dünentäler nordöstlich von M.; zwischen *Salix repens.*

16. Fam. *Salicaceae.*

† 1. *Salix alba* L. Kleine Bäume in D.; auch Dorfzäune.

† 2. *S. pentandra* L. Ein Baumbusch in D.

† 3. *S. amygdalina* L. Dorfzäune.

† 4. *S. alba* × *amygdalina* (= S. *undulata* Ehrh.). Desgleichen, laut Buchenau.

† 5. *S. viminalis* L. in D.; nach Buchenau auch in einem Tal östlich der Vogelkolonie.

† 6. *S. Caprea* L. Zahlreiche Büsche in D. und östlich der M.

† 7. *S. Caprea* × *viminalis* (= *S. Smithiana* Willd.). Dorfwälle.

† 8. *S. triandra* × *viminalis* (= *S. mollissima* Ehrh.). Dorfzäune.

† 9. *S. cinerea* L. Bei M. und in D., vielfach.

† 10. *S. daphnoides* × *repens* (= *S. Patzeana* Anderss.). Dorfzäune.

* 11. *S. aurita* L. In D. und moorigen Tälern östlich der M.

† 12. *S. aurita* × *cinerea* in D.

* 13. *S. repens* L. Überall gemein; Charakterpflanze Langeoogs. Var. *argentea* Smith häufig in D. In kleinen Nebentälern oft niederliegende Zwergformen mit kleinen elliptischen, fast kahlen Blättern. Ist vielfach besetzt mit roten Blattgallen, erzeugt durch die Blattwespe Pontania Salicis Christ. (= Nematus gallarum Hart.).

† 14. *Populus tremula* L. Zahlreiche Büsche im großen Tal von Melkhörn und östlich der M.

† 15. *P. monilifera* Ait. Ein Busch im Haupttal von Melkhörn (Focke).

† 16. *P. nigra* L. Oft angepflanzt an Häusern.

17. Fam. *Cupuliferae.*

† 1. *Quercus pedunculata* Ehrh. Mehrere Kümmerbäumchen an Dämmen des östl. Dorfrandes (angepflanzt).

18. Fam. *Betulaceae.*

† 1. *Betula verrucosa* Ehrh. Einzelne Büsche in kleinen Dünentälern östl. der M.

† 2. *B. pubescens* Ehrh. Desgl.

† 3. *Alnus glutinosa* L. Im Ort häufig angepflanzt (Windbäume mit einseitig weithin flatternden Zweigen!).

19. Fam. *Urticaceae.*

R. 1. *Urtica urens* L. Wege und Schuttstellen beim Dorfe.

R. 2. *U. dioica* L. Desgl.

20. Fam. *Ulmaceae.*

† 1. *Ulmus campestris* L. Im Dorf angepflanzt.

21. Fam. *Polygonaceae.*

* 1. *Rumex acetosa* L. Grasplätze beim Dorf.

* 2. *R. acetosella* L. Dünen und Dünentäler, besonders in „Tunen".

R. 3. *R. crispus* L. Wegränder beim Dorf.

† 4. *R. Hydrolapathum* L. Wiesengraben (beim Hospiz).

* 5. *R. obtusifolius* L. Ränder kleiner Fußsteige im Dorf.

R. 6. *Polygonum aviculare* L. Im Dorfe und auf Weiden.

* 7. *P. amphibium* L. Feuchte Stellen in den Wiesen des Westens und im Teich bei der Schule.

R. 8. *P. Hydropiper* L. An Gräben.

R. 9. *P. Persicaria* L. Dorfgärten.

R. 10. *P. lapathifolium* L. Desgl.

R. 11. *P. Convovulus* L. Beim Hospiz auf sandigem Boden.

22. Fam. *Chenopodiaceae.*

* 1. *Suaeda maritima* Dumort. (= Schoberia mar. C. Mey. = Chenopodina mar. Moq.-Tand.).

var. *α. prostrata* Focke. Am Watt, in flachen Dünentälern von F. sehr häufig.

var. *β. flexilis* Focke. Am Watt und Schlopp; seltener.

* 2. *Salsola kali* L. Vordüne, Strand (als var. *polysarca* G. Mey.).

* 3. *Salicornia herbacea* L. Außenweiden und Wattstrand, sowohl in der forma *patula* Duval-Jouve als in der forma *procumbens* Smith.

R. 4. *Chenopodium glaucum* L. Bei M.

R. 5. *Ch. album* L. Ackerstellen beim Dorf.

R. 6. *Ch. rubrum* L. 1911 an einem Graben der Backhausenstraße vereinzelt.

* 7. *Obione pedunculata* Moq. — Tand. (= *Halimus pedunculatus* Wallr.). Außenwiesen, besonders beim großen Schlopp.

R. 8. *Atriplex patulum* L. Dorfwege.

* 9. *A. hastatum* L. (= *A. latifolium* Whlnqg). Ausgeworfene Hügel an Wiesengräben; oft stark schülferig als var. salinum Koch.

* 10. *A. litorale* L. In V. und bei M.

† 11. *A. hortense* L. In Gärten verwildert.

23. Fam. *Scleranthaceae.*

* 1. *Scleranthus perennis* L. Trockene Stellen in Wiesen (b. Hospiz).

24. Fam. *Alsinaceae.*

* 1. *Sagina procumbens* L. An Zisternen beim Dorf. Feuchte Stellen in den Dünen.

* 2. *S. maritima* Don. (= *S. stricta* Fr.). Großes Dünental des Westens unter *Salix.*

* 3. *S. nodosa* E. Mey. Dünentäler.

R. 4. *Spergula arvensis* L. Äcker bei Dorfe und bei M.

var. *maxima* Weihe, beim Hospiz.

* 5. *Spergularia salina* Presl (= *Lepigonum medium* Whlnbg.). Außenweiden.

* 6. *Sp. marginata* Kittel (= *Lepigonum marinum* Whlbg.). Außenweiden, häufig. — Der Bastard *salina* × *marginata* ist nicht selten.

* 7. *Honkenya peploides* Ehrh. (= *Ammadenia peploides* Rupr. = *Halianthus pepl.* Fr.), Dünen.

* 8. *Arenaria serpyllifolia* L. Dünen, häufig.

R. 9. *Stellaria media* Cyrillo. Beim Dorf. Eine großblätterige, etwas fleischige, bis 60 cm lange Form fand sich 1911 bei M. in einem trockenen Graben.

* 10. *St. graminea* L. Dünentäler bei M. und V.

* 11. *Cerastium semidecandrum* L. Dünentäler.

* 12. *C. tetrandrum* Curt. Dünentäler (Focke 1872 und später).

* 13. *C. triviale* Link. Beim Hospiz und Dünenabhängen.

* 14. *Silene Otites* Smith. Dünen beim Wasserturm.

† 15. *Saponaria officinalis* L. Kirchhof, verwildert.

† 16. *Coronaria flos Cuculi* A. Br. Kunstwiese beim Dorf.

† 17. *Melandryum album* Gcke. An Dorfwegen.

† 18. *Agrostemma Githago* L. 1911 viele Kümmerlinge auf Feldern bei M.

25. Fam. *Ranunculaceae.*

* 1. *Thalictrum minus* L. var. *dunense* Dumort. Dünen beim Wasserturm.

† 2. *Myosurus minimus* L. 1909 Gemüsefeld beim Hospiz.

* 3. *Ranunculus flammula* L. Sumpfstellen östlich vom Rettungsschuppen.

† 4. *R. acer* L. Wiesenrand an der Barkhausenstraße.

* 5. *R. repens* L. Wiesen und V.

† 6. *R. Sardous* Crntz. (= *R. Philonotis* Ehrh.). Wiese in einem kleinen Dünental östl. vom Hospiz; 1911 wenige Exemplare.

R. 7. *R. sceleratus* L. Wiesengraben bei der M.

* 8. *Batrachium Baudotii* v. d. Bosch. (= *B. marinum* Fr.). Viehtränke bei Ostende, Teich bei der Schule.

* 9. *B. Petiveri* v. d. Bosch. (= *B. confusum* Grcke. etc.). Tümpel nördlich vom Dorfe. Focke 1872.

† 10. *B. trichophyllum* v. d. Bosch. Teich bei der Schule.

† 11. *B. aquatile* × *Petiveri.* 1895 Viehtränke in Melkhörn (Buchenau).

26. Fam. *Papaveraceae.*

† 1. *Papaver somniferum* L. 1911 verwildert beim Dorfe.

27. Fam. *Cruciferae.*

† 1. *Cardamine pratensis* L. Feuchte Kunstwiesen.

R. 2. *Sisymbrium officinale* Scop. Dorfwege, gemein.

R. 3. *S. Sophia* L. Dorfwege.

† 4. *Sinapis arvensis* L. 1911, Sandacker bei Leiss' Hotel.

* 5. *Draba verna* L. Sandige Stellen beim Hospiz und in den Dünentälern.

† 6. *Teesdalea nudicaulis* R. Br. 1911, ein Exemplar im großen Dünental beim Strandschlößchen.

* 7. *Cochlearia anglica* L. 1911, einige Exemplare (z. T. blühend) nahe der Landungsstelle.

* 8. *C. danica* L. Auf ausgeworfenem Boden an den Wiesengräben beim Hospiz, auch auf Außenweiden.

† 9. *C. Armoracia* L. Verwildert auf Schuttstellen östlich vom Rettungsschuppen.

R. 10. *Lepidium ruderale* L. Schuttstellen bei M.

R. 11. *Capsella bursa pastoris* Mnch. Bebaute Stellen beim Dorfe.

* 12. *Cakile maritima* Scop. Sandstrand und Vordünen; auch Felder der M.

R. 13. *Raphanus Raphanistrum* L. Kleine Dorfgärten.

28. Fam. *Droseraceae.*

* 1. *Drosera rotundifolia* L. Feuchte Dünentäler, zerstreut; auch hinter dem Wagenschuppen von Gehrke Albers (1909).

29. Fam. *Crassulaceae.*

* 1. *Sedum acre* L. In trockenen Dünentälern häufig.

30. Fam. *Saxifragaceae.*

* 1. *Saxifraga tridactylites* L. In W. (Pastor Harms in Langeoog).

* 2. *Parnassia palustris* L. Feuchte Dünentäler; nicht häufig.

31. Fam. *Grossulariaceae.*

† 1. *Ribes rubrum* L. 1911 zwei kleine Sträucher in einem buschigen Nebental von D.

32. Fam. *Rosaceae.*

† [*Rubus caesius* L. 1909 1 kleines Exemplar auf einem Dorfwall, 1911 verschwunden.]

† 1. *Rubus pyramidalis* Kaltenbach. Große Büsche auf Dämmen des Pfarrgartens; eingeführt.

* 2. *Potentilla palustris* Scop. (= *Comarum palustre* L.). Sumpfige Stellen zwischen Wasserturm und F.

* 3. *P. anserina* L. Dünentäler unter Salix repens, besonders M.

* 4. *P. silvestris* Neck. (= *Tormentilla erecta* L.). Garten- und Ackerland beim Hospiz.

† 5. *Rosa canina* L. Im Dorfe; z. B. Gartenzaun von Lüke Lüken.

† 6. *Crataegus oxyacantha* L. Hecken im Dorfe.

† 7. *Sorbus aucuparia* L. Osterhuk zwischen Weiden, kleine Büsche.

33. Fam. *Papilionaceae.*

* 1. *Ononis spinosa* L. var. *angustifolia* G. Mey. Auf Außenwiesen gemein; auch in trockenen Tälern.

* 2. *O. repens* L. Vereinzelt in Dünentälern, z. B. beim Hospiz (1911).

† 3. *Ulex europaeus* L. Büsche beim Wasserturm und östlich der Schule (gut eingebürgert).

† 4. *Sarothamnus scoparius* Koch (= *Spartium scoparium* L.). Einige Büsche beim Wasserturm (eingeführt).

* 5. *Anthyllis Vulneraria* L. var. *maritima* Schwgg. Abhänge bewachsener Dünen, häufig.

R. 6. *Medicago lupulina* L. Beim Dorf.

† 7. *Ornithopus perpusillus* L. Bebaute Dünentäler am Fußweg vom Hospiz zum Strandschlößchen (1911).

* 8. *Trifolium pratense* L. Wiesen und W.
* 9. *T. arvense* L. Am Fuß von Dünen häufig.
* 10. *T. fragiferum* L. Außenweiden, spärlich.
* 11. *T. repens* L. Wiesen, überall.
* 12. *T. procumbens.* Dünentäler des Westens.
* 13. *T. minus* Relh. (= *T. filiforme* Auct.). Wiesen und Weiden (W. O. Focke, 1872).
* 14. *Lotus corniculatus* L. Auf bewachsenen Dünen in verschiedenen Formen: var. *crassifolius* DC. u. var. *microphyllus* Mey. Früchte oft aufgeblasen durch den Stich der Gallmücke Diplosis Loti de Geer.
* 15. *L. uliginosus* Schk. Sumpfige Stellen zwischen Wasserturm u. F.
* 16. *Vicia hirsuta* Koch. (= *Ervum hirsutum* L.). Beim Wasserturm; Gebüsche bei M.
* 17. *V. Cracca* L. var. *argentea* G. Mey. Wiesen beim Hospiz.
* 18. *V. angustifolia* All. Felder beim Hospiz und M.
† 19. *V. sativa* L. Großes Dünental des Westens, Felder bei M.
* 20. *V. lathyroides* L. (= *Wiggersia minima* Alfld.). In der V.
* 21. *Lathyrus pratensis* L. Zäune bei den Zisternen unweit des Hospizes.
var. *sepium* Scop. Tiefe kleine Täler östlich M.
† 22. *L. silvester* L. Stark wuchernde Pflanzen bei M.

34. Fam. *Geraniaceae.*
R. 1. *Geranium molle* L. Am Hauptweg des Dorfes.
R. 2. *G. pusillum* L. Vereinzelt an Schutthaufen und in Gärten.
* *Erodium cicutarium* L'Hérit. var. *pilosum* Thuill. Beim Hospiz und beim Wasserturm.

35. Fam. *Linaceae.*
* 1. *Linum catharticum* L. Dünentäler häufig.
* 2. *Radiola multiflora* Aschrs. (= *Linum Radiola* L.). Desgl.

36. Fam. *Polygalaceae.*
* 1. *Polygala vulgare* L. Dünentäler häufig.

37. Fam. *Euphorbiaceae.*
† 1. *Euphorbia helioscopica* L. Äcker.
R. 2. *E. Peplus* L. Bebaute Stellen beim Hospiz.

38. Fam. *Callitrichaceae.*
* 1. *Callitriche verna* L. Zisternen beim Hospiz und Tümpel beim Rettungshaus.

39. Fam. *Empetraceae.*
* 1. *Empetrum nigrum* L. Hat sich in den letzten Jahren beträchtlich vermehrt; überall an moorigen Stellen im Westen; auch in D., V. und F.

40. Fam. *Malvaceae.*
R. 1. *Malva neglecta* Wallr. (= *M. vulgaris* Fr.). Dorfwege.

41. Fam. *Tiliaceae.*
† 1. *Tilia platyphyllos* Scop. Angepflanzt im Dorfe.
† 2. *T. ulmifolia* Scop. Desgl.

42. Fam. *Violaceae.*
* 1. *Viola canina* L. var. *lancifolia* (= *V. dunensis* Becker als Art.). Trockene Dünen, oft zwischen der Flechte Cetraria aculeata (Schrb.) Fr.
* 2. *V. tricolor* L. var. *sabulosa* Dumort. W. und sandige Wiesen.

43. Fam. *Elaeagnaceae.*
* 1. *Hippophae rhamnoides* L. Dünentäler. Größere Bestände beim Hospiz, aber auch über die ganze Insel zerstreut; breitet sich stark aus.

44. Fam. *Lythraceae.*
* 1. *Peplis Portula* L. Sumpfstellen im großen Dünental des Westens (1909).

45. Fam. *Onagraceae.*
* 1. *Epilobium angustifolium* L. V. in Menge.
† 2. *E. hirsutum* L. Melkhörn; in D. stellenweise massenhaft; M.
† 3. *E. parviflorum* Retz. Melkhörn.
† 4. *E. adnatum* Grisb. Im großen Dünental D. (laut Buchenau).
* 5. *E. palustre* L. Sumpfstellen, z. B. östl. vom Rettungsschuppen.
† 6. *Oenothera ammophila* Focke. Überall in Dünenkehlen.

46. Fam. *Hippuridaceae.*
† 1. *Hippuris vulgaris* L. An Tümpeln, Gräben, z. B. westlich vom Wasserturm; schon 1873 von Focke beobachtet.

47. Fam. *Halorrhagidaceae.*
† 1. *Myriophyllum spicatum* L. Graben westlich vom Wasserturm (1911).

48. Fam. *Umbelliferae.*
* 1. *Hydrocotyle vulgaris* L. Sumpfige Stellen, verbreitet.
* 2. *Eryngium maritimum* L. „Stranddistel". In W., in großen Dünentälern, besonders bei Melkhörn; nirgends reichlich (vielleicht z. T. angesät).
R. 3. *Aegopodium Podagraria* L. Gartenzäune.
† 4. *Heliosciadium inundatum* Koch. Feuchte Wiese am (westlichen?) Fußweg zum Badestrand (Buchenau). Nicht mehr gefunden.
R. 5. *Carum Carvi* L. Schuttstelle beim Rettungsschuppen.
R. 6. *Aethusa Cynapiun* L. Dorfzäune.
R. 7. *Daucus Carota* L. Grasplätze beim Hospiz.
R. 8. *Anthriscus silvestris* Hoffm. Dorfzäune.
† 9. *Pastinaca sativa* L. Großes Tal der V.

49. Fam. *Pirolaceae.*
* 1. *Pirola rotundifolia* L. Dünentäler, unter *Salix repens* verbreitet; (var. *arenaria* Koch kommt nicht vor).

* 2. *P. minor* L. (var. *arenaria* Nöldecke). Ebenda.

* 3. *Monotropa glabra* Rth. (= *Hypophegea* Wallr.). 1884 2 Exemplare an einer Düne beim Herrenbad von Bergholz gefunden.

50. Fam. *Ericaceae.*

* 1. *Calluna vulgaris* Salisb. Ganz vereinzelte Stöcke südwestlich vom Rettungsschuppen.

* 2. *Erica Tetralix* L. Vereinzelte Exemplare in Nebentälern des großen westlichen Dünentales und auf moorigen Stellen zwischen Wasserturm und F.

51. Fam. *Primulaceae.*

R. 1. *Anagallis arvensis* L. Äcker beim Dorf und bei M.

* 2. *Glaux maritima* L. Außenweiden und bisweilen überschwemmte Dünentäler, besonders F.

* 3. *Centunculus minimus* L. Feuchte Stellen in den Weiden, nicht häufig.

52. Fam. *Plumbaginaceae.*

* 1. *Armeria ambifaria* Focke (Zwischenform zw. *A. maritima* Willd. und *A. vulgaris* Willd. = *Statice elongata* Hoffm.). Außenweiden, begraste Dünen, häufig.

* 2. *Statice Limonium* L. Am Watt, besonders bei Ostende.

53. Fam. *Gentianaceae.*

* 1. *Erythraea Centaurium* Pers. Wiese südwestlich vom Rettungsschuppen und an Gräben der M. (1911); bis 50 cm hohe Exemplare.

* 2. *E. vulgaris* (Rafn.) Wittrock.

α. *genuina* Wittrock (= *E. linariifolia* Pers. = *E. litoratis* Fries). Dünentäler und trockene Außenweiden, oft massenhaft, besonders in einblütigen Kümmerformen.

β. *uliginosa* (W. et K.) Wittrock. Moorige Stellen zwischen Wasserturm und F. (1911).

* 3. *E. pulchella* Fr. (= *E. ramosissima* Pers. *f. typica* Wittrock). Auf Außenweiden, namentlich eingezäunten Pferdeweiden am Ostende.

54. Fam. *Hydrophyllaceae.*

† 1. *Phacelia tanacetifolia* Benth. Grabenränder bei Leiss' Hotel.

55. Fam. *Convolvulaceae.*

† 1. *Convolvulus arvensis* L. 1911 Äcker bei M.

† 2. *C. Sepium* L. Vielfach an Weiden und Schilf in D.; laut Focke 1872 auch beim Dorfe.

* 3. *C. Soldanella* L. 1911 drei Fundstellen:

1. im großen Dünental von D. in der Nähe des kleinen Schlopp zwischen *Psamma, Galium Mollugo, Sedum acre* und *Hypnum* (Areal von 30 Schritt Umfang);

2. in der V. an einem mit *Salix repens* bewachsenen Dünenabhang, nicht weit vom Heuschuppen; kleine Stelle.
3. im westlichen Haupttal von F. in der Nähe der Schutzhütte des Strandwächters zwischen *Psamma* und *Oenothera ammophila*: diese Stelle, jetzt 37 Schritt im Umfang, ist schon 1904 von Focke erwähnt. 1911 brachten die Pflanzen dieses Ortes reife Samen (Pastor Harms).

† *Cuscuta Epithymum* L. Laut Buchenau auf einer Wiese beim Dorfe.

56. Fam. *Boraginaceae.*

[*Cynoglossum officinale* L. Von Focke 1870 als häufige Dünenpflanze angeführt, fehlt jetzt gänzlich.]

R. 1. *Anchusa arvensis* M. B. (= *Lycopsis arvensis* L.). Im Dorfe.
R. 2. *Echium vulgare* L. 1911 in der Barkhausenstraße.
* 3. *Myosotis caespitosa* Schultz. Feuchte Stellen der Dünentäler.
* 4. *M. hispida.* Schldl. (var. *dunensis* Buchenau). Dünen.
* 5. *M. palustris* Rth. 1909 Sumpfstelle zwischen Wasserturm und F.

57. Fam. *Labiatae.*

* 1. *Lycopus europaeus* L. Sumpfstelle beim Rettungsschuppen; Melkhörn.
* 2. *Mentha aquatica* L. Graben südwestl. vom Rettungsschuppen.
R. 3. *M. arvensis* L. Feldrand bei Leiss' Hotel.
R. 4. *Galeopsis Tetrahit* L. Im Dorfe.
† 5. *G. Speciosa* Mill. (= *G. versicolor* Curt.). 1911, Äcker in W.
R. 6. *Lamium album* L. Dorfhecken, vereinzelt.
R. 7. *L. amplexicaule* L. Äcker beim Hospiz.
* 8. *Brunella vulgaris* L. Dünentäler (Melkhörn).
† 9. *Stachys paluster* L. 1911, Graben bei der M.

58. Fam. *Solanaceae.*

R. 1. *Solanum nigrum* L. Bei M.
† 2. *S. Dulcamara* L. Dünentäler bei D. und M.; zwischen Weiden.
† 3. *Lycium halimifolium* Mill. Dorfzäune.

59. Fam. *Scrophulariaceae.*

* 1. *Linaria vulgaris* L. In den Dünen häufig.
* 2. *Veronica scutellata* L. Sumpfstellen im Westen beim Übergang nach F.
* 3. *V. officinalis* L. Begraste Dünen, besonders bei der Schule.
† 4. *V. agrestis.* L. Äcker (Focke 1873).
* 5. *Limosella aquatica* L. Außenweiden, in Kuhspuren.
* 6. *Alectorolophus major* Rchb. (= *Rhinanthus major* Ehrh.). Dünentäler.
* 7. *A. minor* W. u. Grab. (= *Rhinanthus minor* Ehrh.). Desgl., häufig.

* 8. *Pedicularis silvatica* L. Wiesen beim Hospiz.
* 9. *Euphrasia stricta* Host. Überall in Dünentälern.
* 10. *E. gracilis* Fr. Täler des Ostens, seltener.
* 11. *E. Odontides* L. (= *Odontides rubra* Pers.) var. *litoralis* Fr. Wiesen, besonders beim Hospiz und am großen Schlopp.

60. Fam. *Plantaginaceae.*
* 1. *Plantago Coronopus* L. Wattwiesen, häufig.
R. 2. *Pl. major* L. Dorfwege.
* 3. *Pl. maritima* L. Wattwiesen, gemein.
* 4. *Pl. lanceolata* L. var. *villosa* G. Mey. Dünen westl. der Schule.

61. Fam. *Rubiaceae.*
R. 1. *Galium Aparine* L. Dorfzäune.
* 2. *G. palustre* L. Feuchte Wiesen.
* 3. *G. uliginosum* L. Nasses Dünental bei Melkhörn.
* 4. *G. verum* L. (var. *litorale* Brébisson). W., D. und Ostende.
* 5. *G. Mollugo* L. Dünentäler und Dünen, gemein.
* 6. *G. ochroleucum* Wulf. (= *Mollugo* × *verum*). D. und M.

62. Fam. *Dipsaceae.*
† 1. *Succisa pratensis* Mnch. Wiesen beim Hospiz; seit 1909 beträchtlich ausgebreitet.

63. Fam. *Caprifoliaceae.*
† 1. *Sambucus nigra* L. Dorfzäune häufig, vereinzelt auch in Dünentälern östlich der M.

64. Fam. *Campanulaceae.*
* 1. *Jasione montana* L. var. *litoralis* Fr. Auf Dünen, häufig.
† 2. *Campanula rapunculoides* L. 1884 einmal im Dorfe gefunden (Buchenau).

65. Fam. *Compositae.*
* 1. *Tussilago Farfara* L. Dünentäler (Focke 1873).
† 2. *Aster Tripolium* L. Wattweiden; „Asterwiese" in der V. (Reinke).
† 3. *Bellis perennis* L. 1911 zum ersten Mal auf kleinen magern Wiesen östlich vom Hospiz gefunden (weist verlängerte und verästelte unterirdische Stengel auf).
† 4. *Erigeron acer* L. Dünentäler, zerstreut.
† 5. *E. canadensis* L. In der V. (Nach Angabe von Pastor Harms schon seit Jahren angesiedelt.)
R. 6. *Bidens tripartitus* L. Sumpfstellen; am Teich bei der Schule.
* 7. *Inula Britannica* L. 1911 größere Trupps mitten in den eingezäunten Wiesen beim großen Schloot.
* 8. *Filago minima* L. Trockene Stellen der Außenweiden des Ostendes.

* 9. *Gnaphalium uliginosum* L. Außenweiden bei Ostende.
[*G. luteo-album* L. 1894 an Dünenabhängen des Ostendes.]

* 10. *Artemisia maritima* L. var. *salina* Willd. Außenweiden am Watt, häufig.

R. 11. *A. vulgaris* L. Dorf (Focke 1872).

* 12. *Achillea Millefolium* L. Grasplätze.

† 13. *A. Ptarmica* L. 1909, grasige Stellen bei Hotel Meinen.

R. 14. *Matricaria Chamomilla* L. Feldränder bei M.

† 15. *Chrysanthemum segetum* L. 1911 in kleinen Dünentälern beim Hospiz, einzeln.

* 16. *Chr. inodorum* L. var. *maritimum* Pers. (= *Anthemis maritima* L.). Eingezäunte Wiesen beim Hospiz.

* 17. *Senecio vulgaris* L. Dünen, bebaute Stellen, häufig.

* 18. *S. silvaticus* L. Im Dorfe (Focke 1872), 1911 in V.

* 19. *Cirsium arvense* Scop. In W. und Dorfstraßen.

* 20. *C. lanceolatum* Scop. Außenweiden (besonders beim großen Schlopp).

† 21. *C. palustre* Scop. Beim Hospiz.

† 22. *Onopordon Acanthium* L. In Gärten als Zierpflanze; einzeln in deren Nähe verwildert.

R. 23. *Lappa minor* DC. Bei M.; bei Leiss' Hotel 1911 nicht mehr gefunden.

† 24. *Centaurea Jacea* L. Wiese beim Hospiz.

† 25. *C. Cyanus* L. 1911 massenhaft bei M.

† 26. *Calendula officinalis* L. Auf dem Kirchhof verwildert.

* 27. *Thrincia hirta* Rth. Überall auf Dünen und in großen Tälern.

* 28. *Leontodon auctumnalis* L. Grasplätze beim Hospiz und im Haupttal von Melkhörn.

* 29. *Hypochoeris radicata* L. Überall auf Dünen, besonders W. Stengel oft spindelförmig aufgetrieben durch Stich der Gallwespe Aulax Hypochoeridis Kief.

* 30. *Taraxacum vulgare* Schrnk. (= *T. officinale* Web.). Grasplätze beim Hospiz; Dünental von D. und Melkhörn.

* 31. *T. laevigatum* DC. (= *Leontodon alpestris* var. *arcuatus* Tausch). Erdwälle und Sandwege im Dorfe.

* 32. *Sonchus arvensis* L. var. *angustifolius* Mey. Häufig auf hohen Dünen (mit *Oenothera ammophila* Focke).

R. 33. *S. oleraceus* L. 1911 beim Hospiz (schon 1872 von Focke gefunden).

R. 34. *S. asper* All. An Dorfwegen.

* 35. *Hieracium umbellatum* L. var. *armeriaefolium* G. Mey. (Stengel oft aufgeblasen und verbreitert durch Tylenchus-Älchen).

* 36. *H. Pilosella* L. In großen Dünentälern.

3. Sitzung am 8. Februar 1912.

Herr A. Schmidt lieferte einen

Beitrag zur Kenntnis der deutsch-ostafrikanischen Mistpilze.

Während der akademischen Studienfahrt nach Ostafrika im Jahre 1910 bot sich mir Gelegenheit, Beobachtungen über die coprophilen Pilze unserer ostafrikanischen Kolonie anzustellen. Bisher kennen wir nur wenige Mistpilze aus Afrika; doch sind einzelne Arten aus den verschiedenen Teilen dieses Erdteils durch die Untersuchungen verschiedener Autoren bekannt geworden. In Saccordos Sylloge werden *Ascobolus stercorarius* (8. VIII, 516), *Lasiobolus equinus* (8. VIII, 536), *Hypocopra stercoraria* var. *macrosperma* (8. I, 244) und *Delitschia elephantina* (8. I, 734) aufgezählt. Von der Goldküste geben Massee und Salmon (7) 4 Arten und aus Südafrika Gibbs (1) 13 Arten coprophiler Pilze an.

Für Deutsch-Ostafrika führt Hennings *Stemonitis fusca* (5. 39), *Nectria Eichelbaumii* (6. 111) und *Coprinarius fimicola* (4. 323) an. Durch die Untersuchungen Eichelbaums (2) ist eine Reihe weiterer Mistpilze aus unserer Kolonie bekannt geworden. Der genannte Forscher beobachtete 5 Arten auf Kot oder gedüngter Erde und 9 Arten, die in Deutschland auch auf Mist gefunden worden sind, auf anderen Substraten.

Auf meine Bitte hatte Herr Dr. Braun an der biologischen Station in Amani, das über 900 m hoch in Ostusambara liegt, in liebenswürdiger Weise eine reiche Menge von verschiedenen Tieren stammenden Mist, der in Amani und in der Umgegend gesammelt worden war, aufstellen lassen. Einen großen Teil der Zeit meines kurzen Aufenthaltes in Amani benützte ich zum Absuchen des Mistes. Da wir etwas verspätet eintrafen, war der Kot zum Teil leider schon zu alt geworden. Die Vegetation der Phycomyceten war fast durchweg schon vorüber. Immerhin konnte noch eine Anzahl Mistpilze, vor allem Ascomyceten, festgestellt und untersucht werden. Die angefertigten Präparate lieferten eine Kontrolle für die Pilze, die ich in Breslau auf afrikanischem Miste erzog. Das letztere Substrat war getrocknet und in sterile Glasröhren gefüllt worden, die mit Watte und Kork verschlossen und an der Mündung mit Paraffin überzogen worden waren. In Breslau brachte ich den Mist aus diesen Röhren in sterile Glasdosen und weichte ihn zugleich mit sterilem Wasser auf. Später übertrug ich ihn aus den Röhren, was vorteilhafter war, auf nassen sterilisierten Pferdemist. Diese Übertragung wurde in einem leerstehenden Zimmer unter einem Glaskasten vorgenommen, dessen Vorderseite offen war. Leider konnte ich nur einen geringen Teil des mitgebrachten Mistes aufarbeiten. Interessant ist es, daß sich der Kot noch mit einer Pilzflora, z. B. von *Pilobolus* überzog, obgleich bei einigen Versuchen der Mist schon ein Jahr seit dem Tage des Einsammelns trocken gelegen hatte. Oft herrschte ein Pilz in der Kultur vor, so daß er bisweilen fast rein vorhanden war. Im folgenden gebe ich

eine Aufzählung und die Beschreibung der von mir aufgefundenen Mistpilze.

Cornuvia circumscissa (Wallr.) Rost. var. *spinosa* Schroet. Eichelbaum (2. 31) an Holz in Amani. Vom Verf. auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Febr.) erzogen. — Die Stacheln des Capillitiums waren 3—4 μ lang.

Stemonitis fusca Roth. Zimmermann (5. 39) an morschem Holz in Amani. Vom Verf. auf Schlieferkot aus Amani in Breslau (Juli) erzogen. — Plasmodiumstränge weißlich und unregelmäßig gelappt; Fruchtkörper etwa 4 mm hoch; Sporen 8—9,5 (— 11,5) μ Dm.

Mucor spec. Die in Amani von mir untersuchten Pilzrasen waren für die Bestimmung zu alt. In Breslau wurden aus afrikanischem Mist einige Mucorarten erzogen, doch ließ sich eine nähere Bestimmung wegen des spärlichen Materials nicht durchführen.

Circinella aspera (Schroet.) Lendner. Die Membran des Sporangiumträgers ist bräunlich. Die sporangientragenden Seitenästchen sind eingekrümmt und stehen in Gruppen zu 4 zusammen. Sporangien nickend; Sporangienwand zerbrechend, inkrustiert, einen großen Basalkragen zurücklassend. Columella birnförmig, glatt, schwach bräunlich, 46—54 μ lang, 33—35 μ breit, manche mit wenigen kurzen, sackförmigen Ausstülpungen. Sporen kuglig, farblos, 8,5—9,5 μ Dm.

Nach dem von Herrn Dr. Braun erhaltenem Alkoholmaterial ist es höchst wahrscheinlich, daß *C. aspera* vorgelegen hat. — Auf Schambenrattenkot in Amani (Ende Juli) von Herrn Dr. Braun gesammelt.

Pilobolus Kleinii van Tiegh.? Sporangienträger einzeln stehend oder seltner gruppenweise 3 nebeneinander aus einer intercalaren, durch Querwände in ebenso viele Zellen geteilten Anschwellung des Mycels entspringend. Nur einer der 3 Träger trug ein Sporangium, während von den beiden anderen nur noch der mehr oder weniger lange Stiel vorhanden war. Einmal entsprangen aus einer Stielblase 2 Sporangienträger, von denen einer mit einem Sporangium abschloß. Die Stielblase der einzeln stehenden Träger entsteht terminal an einem Mycelast und steckt deshalb mehr oder weniger schräg im Substrat oder aber sie entsteht intercalar; häufig ist jedoch dann eine der beiden seitlich ansitzenden Wurzelblasen viel kleiner als die andere. Wurzelblase rübenförmig, nach unten in das Mycel verschmälert, einzellig, gegen die Stielblase durch eine Querwand abgegrenzt, dicht mit grünlichem Inhalt gefüllt, etwa 200 μ Dm. Stielblase im Substrat verborgen, bräunlich-gelb, bisweilen orange-rötlich, mit dünnen, verhältnismäßig kurzen, wurzelähnlichen Mycelfäden besetzt, fast kuglig, 210—400 μ Dm., oder elliptisch, 370 - 480 μ lang und 340—380 μ breit. Im unteren schwach gelblichem Stiel, etwa 200 μ von der Stielblase entfernt, nicht gerade selten eine Querwand Der Sporangienträger 0,9—1,8 cm, meist etwa 1 cm hoch. Der zylindrische Stiel über der Stielblase 85 bis 105 μ dick, unter der subsporangialen Blase 120—150 μ dick, 3,8—5,4 mm

lang. Subsporangiale Blase eiförmig, 0,75—1,22 mm hoch, 500—830 μ breit, meist etwa 1 mm hoch und 700 μ breit, mit farbloser, glatter Membran, bisweilen mit feinen Kalkoxalatnadeln dicht besetzt und nur schwach orangefarbenen Inhaltsresten. Unter der Blase ein orangefarbener, meist nicht deutlich abgesetzter Ring. Columella unten breit keglig, am Scheitel in einen zapfenförmigen Schnabel ausgezogen, Membran glatt, schwach bläulich, 110—180 μ hoch und höher, der zapfenförmige Teil 45—60 μ breit und breiter. Die Wand dicht unter der Ansatzstelle der Columella plötzlich stark verdünnt. Sporangium gedrückt halbkuglig, etwa $^{1}/_{2}$ so breit wie die subsporangiale Blase, 380—480 μ Dm., 240 bis 290 μ hoch, schwarz, im Laufe des Vormittags samt der Columella abgeschleudert. Sporangiumwand schwarz, am Rande blauschwarz, in geringem Maße körnig inkrustiert.

Sporenmasse lebhaft goldgelb gefärbt. Die einzelnen Sporen gelb mit dünner, glatter, farbloser Membran, sehr gleichförmig in Form und Größe, elliptisch, 10 $\times$ 6 μ groß; Sporenmasse nicht leicht auseinanderfließend. — Auf Maultier- und Schafmist aus Amani in Breslau (Febr. und Mai) erzogen. Auf Maultiermist aus Buiko in Breslau erzogen, zeigte der Pilz durchweg geringere Dimensionen; die Sporen waren 7,5—8,5 $\times$ 5 μ groß.

Die vorliegende *Pilobolus*-Art steht *P. Kleinii* van Tiegh. nahe und ist vielleicht mit ihm identisch, doch bestehen einige wesentliche Unterschiede. Bei *P. Kleinii* ist die Stielzelle selten zweizellig, während bei der afrikanischen Art die Sporangienträger öfter zu drei gruppenweise nebeneinander standen. Ferner ist die beschriebene Art doppelt, auch 3 mal größer als *P. Kleinii;* auch sind die Sporen durchweg kleiner als bei *P. Kleinii.*

Pilobolus sp. Sporangienträger einzeln, aus einer eiförmigen, 560 bis 720 μ langen und 340—400 μ breiten, schwach orangefarbenen, mit rhizoidenähnlichen Mycelfäden besetzten Stielblase entspringend; darunter eine rübenförmige, durch eine Querwand gegen die Stielblase abgegrenzte, dicht mit gelbbraunem Inhalt gefüllte, 240 μ dicke Wurzelblase. Beide stecken meist schräg im Substrat. Der Träger im ganzen 0,4 cm hoch. Der zylindrische Stiel über der Stielblase 120 μ dick, unter der subsporangialen Blase, 140—160 μ Dm., etwa 1,8 mm lang. Subsporangiale Blase eiförmig, fast farblos, orangefarbene Inhaltsreste vor allem in der Basis, 0,8—1 mm lang, 640—800 μ breit. Unter der Blase ein Ring aus orangeroten Körnchen. Subsporangiale Blase und oberer Stiel bisweilen mit feinen Kalkoxalatnadeln besetzt. Columella farblos, am Scheitel breit abgerundet, stark eingeschnürt, 250—370 μ hoch, an der Ansatzstelle 320—400 μ breit, oben 180—270 μ breit, an der schmalsten Stelle der Einschnürung 140—200 μ breit. Sporangien halbkuglig, schwarz, über die Hälfte so breit als die subsporangiale Blase, 430—510 μ breit, 240 bis 400 μ hoch; Membran blauschwarz, warzig. Sporenmasse goldgelb bis schmutzig gelb, im Wasser nicht auseinanderfließend. Spore elliptisch,

dünnwandig gelb bis gelblich, 6,5—8,5 × 5—6 μ groß. — Auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Jan.) erzogen.

Die vorliegende Spezies sieht dem vorher beschriebenen *Pilobolus* sehr ähnlich, doch ist sie von diesem durch die Größenverhältnisse und andere spezifische Merkmale unterschieden. Die Columella besitzt eine ganz andere Gestalt. Die Sporen sind etwas breiter. Diese Art ist in die Nähe von *P. Kleinii* van Tiegh. zu stellen.

Pilobolus oedipus Mont. Sporangienträger einzeln. Wurzel- und Stielblase senkrecht im Substrat; diese breit elliptisch, 260—400 μ lang und 160—240 μ breit, jene rübenförmig. Träger etwas über 5 mm hoch; der Stiel etwa 4,4 mm lang. Subsporangiale Blase eiförmig, 480—530 μ hoch, 370—400 μ breit; darunter ein orangeroter Ring. Columella bläulich, verkehrt trichterförmig, 80—90 μ hoch, der kurze, zapfenförmige Teil 20 μ breit; die Wand unterhalb der Ansatzstelle plötzlich verdünnt. Sporangium schwarz, gedrückt halbkuglig, 200—240 μ Dm., 110—140 μ hoch; Membran braunschwarz, mit Kalkoxalatnadeln besetzt. Sporenmasse schön orange gefärbt. Sporen fast kuglig, mit körnigem, orangefarbenen Inhalt und mit dicker Membran; alle Sporen schwach elliptisch, 12—12,5 × 13,5 μ groß. — Auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Dez., Febr.) erzogen.

Bei *Pilobolus oedipus* sollen die Sporen genau kuglig sein; bei dem vorliegenden Pilz sind sie dagegen nur annähernd kuglig. Es ist deshalb nicht ganz sicher, ob diese afrikanische Form zu *P. oedipus* zu rechnen ist.

Mortierella Rostafinski Bref. Auf Maultier- und Rattenmist in Amani (Aug.). — Sporangienträger 1,9—2,5 mm hoch.

Piptocephalis sp. Auf Rattenmist in Amani (Aug.).

Syncephalis cordata van Tiegh. et Le Monn. Auf Rattenmist in Amani (Aug.). — In den Größenverhältnissen wie die europäischen Exemplare. Jedoch sind die Sporen etwas kleiner; 6—8 × 3—4 μ.

Rhyparobius crustaceus (Fuck.) Rehm? Auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Apr.) erzogen. — Die Sporen sind 9,5 × 6 μ groß. Die Zugehörigkeit zu dieser Spezies konnte nicht sicher festgestellt werden, da nur wenige Exemplare aufgefunden wurden.

Rhyparobius Pelletieri (Crouan) Sacc. Auf Pferde-, Maultier- und Ziegenmist in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Amani in Breslau (Apr.) erzogen.

Ascophanus carneus (Pers.) Boud. Auf Pferde-, Buschbock-, Schaf-, Ziegen-, Kaninchen-, Hunde-, Katzen- und Meerschweinchenmist in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Amani in Breslau erzogen (Febr. und März). Apothecien bis 1,5 mm Dm.; Sporen 21—23 × 11,5 μ groß.

Lasiobolus setosus Alfr. Schmidt nov. sp. Apothecien gesellig, sitzend, verkehrt kegelförmig, bleichgelb, bis 1 mm im Dm., Fruchtscheibe gewölbt. Hülle aus länglichen quergezogenen Zellen bestehend, besonders im unteren

Teile mit 20—30 steifen, abstehenden Haaren besetzt, die 220—360 μ lang, 13,5—19 μ breit, spießförmig, gerade oder schwach gebogen, an der Basis in einen Fuß eingezogen, einzellig, farblos, dickwandig sind. Schläuche ragen deutlich über die Fruchtschicht hervor, Scheitel flach, darunter etwas eingezogen, zylindrisch keulig, allmählich nach unten in einen Fuß verjüngt, gestielt oder ungestielt, 140—180 μ lang, 13,5—17,5 μ breit, sporenführender Teil 75 μ lang, 8sporig, durch Jodlösung gelb. Sporen schräg einreihig, elliptisch, schwach gelblich, einzellig, glatt, gleichmäßig, 11,5—12,5 × 7,5—9,5 μ groß, an beiden Enden je ein kappenförmig aufsitzendes, kegliges, hyalines Anhängsel von 1,4—1,9 μ Länge. Die beiden Gallertmassen sitzen nicht an den beiden Polen der Spore, sondern etwas seitlich und meist einander etwas genähert. Im Wasser quellen sie stark und nehmen eine unregelmäßige, lappenförmige Gestalt an. Im Schlauche liegen die Anhängsel gerade neben den Berührungsstellen der dicht aneinander gelagerten Sporen, so daß neben einer Berührungsstelle ein Anhängsel von der unteren Spore auf der einen Seite, von der oberen Spore auf der anderen liegt. Paraphysen gerade, septiert, einfach oder gegabelt, farblos, nach oben wenig breiter. — Auf Schlieferkot aus Amani und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Juni, Aug., Septbr.) erzogen.

Die Apothecien zeigen also denselben Bau wie die von *Lasiobolus equinus* (Müll.) Karst. In den Dimensionen stimmen beide Pilze ziemlich überein. Jedoch sind die Schläuche des afrikanischen Pilzes etwas kürzer und wesentlich enger. Vor allem sind die Sporen noch kleiner als die kleinsten (13 × 8,5 μ) von Heimerl für diesen Pilz gemessenen und besitzen 2 gallertartige Klebkörper, während die Sporen von *Lasiobolus equinus* rings von einer Gallertmasse umgeben sind.

Saccobolus Kerverni (Crouan) Boud. Auf Maultier- und Ziegenmist aus Amani in Breslau (Febr., Aug., Septbr.) erzogen. — Die Sporen sind 17—21 × 8,5—9,5 μ groß, der Sporenklumpen 40,5—55 × 17—20 μ.

Ascobolus stercorarius (Bull.) Schroet. Auf Wildschweinkot in Amani (Aug.); aus Schlieferkot aus Amani in Breslau (Mai) erzogen. Die hellgrünen, verkehrt kegligen Apothecien sind außen fast kahl, stark kleiig berandet und haben 1—6 mm im Dm. Die Asci sind ebenso lang wie bei den europäischen Exemplaren, doch messen sie nur 11,5—15 μ Dm. Die Sporen mit violettem Epispor, anastomosierenden Längsstreifen und einseitiger, linsenförmiger Gallerthülle sind nur 11,5—13,5 × 6 μ groß.

Ascobolus immersus Pers. Auf Maultiermist aus Amani und Buiko und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Dez., Jan., Sept.) erzogen. — Die Sporen sind 57—63 μ lang und 33—36 μ breit. Der Pilz wurde von der Spore aus kultiviert[1]).

[1]) Schmidt, Alfr.: Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens. Diss. Breslau (1912).

Ascobolus sp. Apothecien verkehrt keglig, hellgrün, alt braun, bis 1 mm im Dm., Hülle pseudo-parenchymatisch. Schläuche zylindrisch-keulig, kurz gestielt, Scheitel flach, 8sporig, 90—105 μ lang, 9,5 μ breit, sporenführender Teil 40—50 μ lang. Sporen 1—2reihig, reif dunkelbraun, stark warzig, 11,5—13,5 × 6—7,5 μ groß. — Auf Ratten- und Wildschweinkot in Amani (Aug.).

Arachniotus ruber (van Tiegh.) Schroet. Auf Ziegenmist aus Amani in Breslau (Aug.) erzogen.

Gymnoascus Reessii Baran. Auf Wildschweinkot in Amani (Aug.).

Melanospora sp. Perithecien anfangs in ein dichtes, weißes, ausgebreitetes Hyphengeflecht eingesenkt, gelbbraun bis etwas rötlich, einzeln und zerstreut stehend, kuglig, mit einer Anzahl farbloser, septierter, ziemlich langer, gerade abstehender Haare besetzt, 210—320 μ Dm., im ganzen 400—900 μ hoch. Oben ein abgesetzter, zylindrischer Hals, 400—560 μ lang, am Grunde etwa 50 μ im Dm., an der Spitze aufsplitternd, Enden der Hyphen ungleich lang. Hülle gelbbraun, pseudo-parenchymatisch, aus rundlichen oder eckigen 9—12 μ breiten Zellen; die schwarze Sporenmasse durchscheinend. Schlauch 8sporig, sehr leicht zerfließend. Seine Form und Größe konnte nicht beobachtet werden, da die Perithecien nur die reife Sporenmasse enthielten. Sporen 22—24 μ lang, 15,5—17 μ breit, schwarzbraun und opak, elliptisch, beidendig apiculiert, Spitzchen klein, abgestumpft, hyalin. — Auf Ziegenmist aus Amani und auf Maultiermist aus Buiko in Breslau (Aug., Okt.) erzogen. — Der Pilz konnte mit keiner der beschriebenen Arten identifiziert werden, obwohl er einigen von ihnen ähnlich ist. Da mehrere wesentliche Merkmale in der Diagnose nicht angegeben werden können, so sehe ich davon ab, die Art zu benennen.

Chaetomium arachnoides Mass. et Salm. (7. 71). Auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Sept.) erzogen.

Chaetomium Kunzeanum Zopf. Auf Affen-, Esel-, Buckelrinder-, Ziegen-, Kaninchen- und Hundemist in Amani (Aug.); häufig auch auf dem Papier, auf dem der Kot lag.

Chaetomium elatum Kunze. Auf Affen-, Esel-, Schaf-, Ziegen-, Kaninchen- und Hundemist in Amani (Aug.); häufig auf gleichem Substrat wie der vorige.

Chaetomium sp. Auf verschiedenem Miste in Amani (Aug.).

Hypocopra fimicola (Rob.) Sacc. Auf Schlieferkot aus Amani in Breslau (Mai) erzogen. Die Sporen sind 19—21 × 13,5 μ groß.

Sordaria kilimandscharica Alfr. Schmidt nov. sp.. Perithecien zerstreut, halb eingesenkt, schwarz, kuglig, nach oben in einen zylindrischen, gekrümmten Hals verjüngt, 0,83—1,04 mm hoch, 320—640 μ breit. Hals am Grunde mit kurzen oder langen, olivgrünen, dichtstehenden Hyphen bekleidet, der obere Teil kahl. Hülle olivgrün, fein pseudo-parenchymatisch,

um die Mündung schwarz. Asci zylindrisch-keulenförmig, Scheitel breit, abgerundet, unverdickt, nach der Basis allmählich in einen kurzen Stiel verjüngt, leicht zerfließend, 210 μ lang, etwa 35 μ breit, sporenführender Teil 180—195 μ lang, 8sporig. Sporen regelmäßig 2reihig, zuerst farblos, später olivgrün, reif schwarzbraun, elliptisch, an beiden Enden abgerundet, 24—37 μ lang, 13,5–21 μ breit. An der Basis sitzt ein keulenförmiges, leicht zerfließliches primäres 20—30 μ langes, 7,8 μ breites Anhängsel, das meist kürzer als die Spore ist. Meist ist es unterhalb der Spitze ein wenig aufgeblasen, was vielleicht auf Quellung im Wasser beruht. An der Spitze der Spore sitzt ein gerade abstehendes, am Ende umgebogenes Gallertanhängsel. Paraphysen zart, röhrig, gegliedert. — Auf Maultiermist aus Buiko und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Dez., Sept.) erzogen. — In der Kultur auf Pferdemist konnte die Nebenfruktifikation festgestellt werden. Die kugligen, schwach gelblichen, glänzenden, 2 μ breiten Conidien werden auf kurzen Sterigmen abgeschnürt.

Sordaria vestita (Zopf) Sacc. Auf Maultier- und Ziegenmist aus Amani in Breslau (Jan., Sept.) erzogen. — Die Sporen sind 33 × 18—20 μ groß. Die Perithecien nur in geringem Maße mit Hyphen bekleidet.

Sordaria longicaudata (Griff.) Sacc. Auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Sept.) erzogen. — Die Perithecien sind mitunter größer als sie Griffiths (3. 77) für die nordamerikanischen Exemplare angibt. Ebenso sind die Sporen etwas größer; sie messen 52—63 × 27—29 μ. Das primäre Anhängsel ist 37—48 μ lang und an der dicksten Stelle 7,5—9,5 μ breit. Das sekundäre Gallertanhängsel an der Spitze der Spore zieht sich vom Pol aus um die ganze Spore herum und reicht auch an dem primären Anhängsel eine kurze Strecke hinab. Dieser Ascomycet war bisher nur aus Nord-Amerika bekannt.

Sordaria coprophila (Fries) Ces. et de Not. Auf Maultiermist in Amani (Aug.); auf Schaf- und Ziegenmist aus Amani in Breslau (Jan., Aug.) erzogen.

Sordaria anserina (Rabh.) Wint. Auf Hunde- und Affenkot in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Buiko in Breslau (Jan.) erzogen. — Asci meist 4sporig, selten 2sporig.

Sordoria curvula De Bary. Auf Schafmist in Amani (Aug.). — *Sordaria curvula* De Bary var. *aloides* (Fuck.) Wint. Auf Schafmist in Amani (Aug.).

Philocopra sp. Auf Maultiermist aus Amani und Buiko in Breslau (Jan.) erzogen. — Die Schläuche waren 64sporig, die Sporen 19—21 × 11,5—12,5 μ groß. Aus Mangel an Material konnte die Art nicht näher bestimmt werden.

Philocopra setosa (Wint.) Sacc. Auf Affen-, Esel- und Hundekot in Amani (Aug.); auf Antilopenmist aus Moschi in Breslau (Aug.) erzogen.

Philocopra millespora Alfr. Schmidt nov. sp. Perithecien einzeln stehend, oberflächlich, kuglig, nach oben lang kegelförmig oder eiförmig mit kurzem, zylindrischem, gebogenem, etwa 190—240 μ langem Halse, 0,8—1,7 mm hoch, 630—960 μ breit, schwarz oder oliv; Schlauchschicht durchschimmernd. Perithecien kahl oder mit wenigen anliegenden Mycelhyphen; Hals kahl oder mit wenigzelligen, kurzen, zu lockeren Büscheln zusammentretenden Haaren besetzt. Hülle olivgrün, pseudo-parenchymatisch, Zellen 10—17 μ im Dm.; Mündung dunkel und kahl. Schläuche keulig, weitbauchig, nach oben und unten stark verjüngt, zur Reifezeit leicht zerfließend, 540—580 μ lang, etwa 110 μ breit, sporenführender Teil nach einmaliger Messung 630 μ lang; Sporenmasse fast den ganzen Ascus ausfüllend, ca. 1002—1032 Sporen enthaltend. Sporen zuerst farblos, fast kuglig, reif elliptisch, etwas ungleichseitig, olivbraun, 15,5—17,5 μ lang, 9,5—11,5 μ breit. Das primäre Anhängsel an der Basis der Spore keulenförmig, 7,5—9,5 μ lang, bis 3,5 μ breit, zur Reifezeit hinfällig, oft kaum von dem endständigen Gallertanhängsel zu unterscheiden. Auch an der Spitze der Spore sitzt ein dünnes, gebogenes Gallertanhängsel von der doppelten bis dreifachen Länge der Spore. Paraphysen röhrig, bauchig, gegliedert. Anzahl der Schläuche gering; etwa 5 Asci von annähernd gleicher Entwickelung neben wenigen jüngeren. — Auf Maultiermist in Amani (Aug.); auf Schafmist aus Amani und Moschi in Breslau (Juni, Sept.) erzogen.

Philocopra zygospora (Speg.) Sacc. Auf Schafmist in Amani (Aug.); auf Maultiermist aus Buiko in Breslau (Dez.) erzogen. Bisher aus Italien und Nord-Amerika (3. 75) bekannt. — Das im Ascus mehr oder weniger spiralig gedrehte, je 2 Sporen verbindende primäre Anhängsel ist 130 bis 220 μ lang. Die Schläuche sind 16sporig; manche enthielten nur 10, 12 oder 14 Sporen. Die ziemlich ungleichen Sporen sind 35—37 × 21 μ groß. Bisweilen treten am Sporengrunde an der Ansatzstelle des primären Anhängsels kurze, gekrümmte sekundäre Anhängsel auf. Mitunter ist das primäre Anhängsel, das dann einen reichen, homogenen Inhalt zeigt, an unreifen Sporen durch Querwände in nahezu kubische Zellen geteilt; auch die noch farblosen Sporen sind durch Querwände geteilt. Dieselbe Erscheinung beobachtete ich bei *Sordaria vestita* an den schon grün gefärbten Sporen. — *Ph. zygospora* wurde auf Pferdemist von der Spore aus kultiviert.

Sporormia minima Auersw. Auf Schaf- und Ziegenmist aus Amani und auf Schafmist aus Moschi in Breslau (Juni, Aug., Sept.) erzogen. — Die Sporen sind 27—35 × 5—6 μ groß.

Coprinus sp. Auf verschiedenem Mist in Amani und Breslau beobachtet.

Arthrobotrys superba Corda. Auf Mist von Hundsaffe, Pferd, Maultier, Buckelrind, Ziege und Hund in Amani (Aug.).

Stachobotrys alternans Bon. Auf mistdurchtränktem Papier in Amani (Aug.).

Isaria sp. Auf Schambenrattenkot in Amani von Herrn Dr. Braun gesammelt.

Graphium stercorarium March. Auf Raubtierkot in Breslau (Aug.) erzogen.

Stysanus Stemonitis (Pers.) Corda. Auf Schambenratten- und Ziegenmist in Amani (Aug.); auf Elefantenmist vom Kilimandscharo in Breslau (Aug.) erzogen.

Literatur.

1. Cheesman, W. N.: A contribution to the mycology of South Africa. With a note on the Coproph. Fungi by Th. Gibbs. Journ. Linn. Soc. Bot., 38, 413—17 (1909).
2. Eichelbaum, F.: Beitr. zur Kenntn. der Pilzflora des Ostusambaragebirges. Verh. Naturw. Vereins in Hamburg XIV, (1—92), (1906).
3. Griffiths, D. and Seaver, F. J.: North American Flora. vol. 3 Part I Fimetariaceae. 65—88 (1910).
4. Hennings, P.: Fungi Africae orientalis. Englers bot. Jahrb. XXVIII, 318—329 (1901).
5. —: Fungi Africae orientalis III. Englers bot. Jahrb. XXXIV, 39—57 (1905).
6. —: Fungi Africae orientalis IV. Englers botan. Jahrb. XXXVIII, 102—129 (1907).
7. Massee, G. and Salmon, E. S.: Research. on Coproph. Fungi II. Ann. of Bot. XVI, 57—93, Pl. IV—V (1902).
8. Saccardo, P. A.: Sylloge Fung. I (1882) — XX (1911).

Sodann gab Herr F. Kern

Beiträge zur Moosflora des mittleren Etschtales.

Das mittlere Etschtal erstreckt sich von Meran südlich bis zu seiner Ausmündung in die lombardische Tiefebene. Ich konnte es aber nur bis nach Avio an der italienischen Grenze bryologisch untersuchen. Jenseits der Grenze liegt noch der hochinteressante Engpaß der Berner Klause, der jedenfalls für Moose wegen des sehr felsigen Terrains von Bedeutung ist; jedoch bei den jetzigen politischen Verhältnissen zwischen Italien und Österreich und den vielen dort errichteten Befestigungen ist er für den Botaniker völlig unzugänglich geworden. Am obern Ende des mittleren Etschtales, bei Meran, hören die vielen südlichen Pflanzen auf, die diesen Teil des Etschtales charakterisieren, da hier das Tal mit einer bedeutenden Stufe emporsteigt. Dafür gehen die südlichen Pflanzen im Nebentale der Eisak noch ein großes Stück in die Höhe. Wenn man vom Brenner in diesem Tale hinunterfährt, so begegnen einem schon ziemlich hoch südliche Pflanzen, allerdings zunächst nur kultivierte, so bei Brixen *Salix babylonica* und Sequoien, aber auch schon kleine Wälder von Edelkastanien. Schon bei Waidbruck wachsen Pistacien wild an den Felswänden und beim Eingang in die Karneidschlucht sieht man in Menge *Rhus Cotinus*. Auch treten hier schon die ersten südlichen Moose auf, so bei Waidbruck *Tortula atrovirens* und bei Kardaun *Leptodon Smithii*, ein für den ganzen europäischen Süden charakteristisches Moos, sehr leicht zu erkennen, weil

es im trocknen Zustande, wie man es im Sommer gewöhnlich findet, seine Zweige vogelkrallenähnlich zusammenzieht.

Von Bryologen ist das Etschtal nur teilweise erforscht worden, und zwar geschah dies besonders in den drei Talkesseln, welche die sonst felsigen Flanken des Tales unterbrechen; es sind dies die Gegenden von Meran, Bozen und Trient. Besonders der Talkessel von Meran ist schon seit vielen Jahrzehnten genau untersucht worden. Er ist für das Mooswachstum außerordentlich günstig. Die Gesteinsunterlage wechselt dort sehr, überall ist Bewässerung vorhanden, und die geschützte Lage ist allgemein bekannt. Hier hat schon Apotheker Bamberger in den Jahren 1853, 1854 und auch später vieles Neue entdeckt, so *Campylopus polytrichioides, Fissidens* und *Trichostomum Bambergeri, Timmiella anomala* und *Philonotis rigida;* 1863 hat auch unser Landsmann Prof. Milde drei Monate dort geweilt, und zwar im Winter, einer für Moosexkursionen mehr geeigneten Jahreszeit als der dürre Sommer. Er fand mehrere Moose, die für die Wissenschaft neu waren, wie *Campylopus subulatus, Fissidens Mildeanus, Brachythecium vineale* und *Tortula pagorum.* Von letztgenannter Art gelang es mir im vergangenen Sommer einen neuen Standort zu entdecken, und zwar in den Promenadenanlagen am Dantedenkmal bei Trient. Von andern Moosen fand Milde die ersten Standorte für unser Gebiet, so von *Braunia alopecura, Tortella sqarrosa* und *Anomodon tristis.* Bei Bozen entdeckte schon in alter Zeit Sendtner den *Leptodon Smithii,* und später fand hier Baron Hausmann das *Amblystegium Hausmanni,* welches meines Wissens seit dieser Zeit niemand mehr gesammelt hat. Die Gegend um Trient erforschte Venturi, der Entdecker des *Orthotrichum Sardagnanum* und anderer Moose. Die Lebermoose des Meraner Talkessels wurden später durch Carl Müller-Friburgensis genauer bekannt.

Außer diesen drei Talkesseln leidet das mittlere Etschtal an einer gewissen landschaftlichen Einförmigkeit. In der Mitte der ebene Talboden, durchflossen von der Etsch und im allgemeinen mit Weingärten bedeckt; zu beiden Seiten schroffe Felswände, von Meran bis Bozen und von Bozen bis vor Salurn aus Porphyr, von da bis zur italienischen Grenze aus Kalk bestehend. Im nördlichen Teile sind die Felshänge ziemlich gut bewaldet; südlich von Trient ist aber die Bewaldung eine äußerst dürftige. Abgesehen von den drei genannten Talkesseln ist das Terrain für die Moosvegetation ziemlich ungünstig. Porphyr ist wohl das Gestein, das die Moose am wenigsten lieben. Moose, welche zur Unterlage Porphyr haben müssen, gibt es überhaupt nicht. Sonst gehören Wasserfälle, besonders sogenannte rauchende, wo der Wasserstaub an den Felsen emporsteigt, zu den besten Moosstandorten. Im Etschtale gab es viele Wasserfälle, doch von Moosen boten sie sehr wenig: ich erinnere mich besonders an den großen, rauchenden Wasserfall oberhalb Neumarkt-Tramins; so

weit ich sehen konnte, waren die hohen Porphyrwände völlig nackt. Ein großer Teil der Wasserfälle war auch garnicht zugänglich; überall waren in neuerer Zeit elektrische Kraftanlagen gebaut worden, die den Zugang zum Falle durch hohe Staumauern unmöglich machten. Wo allerdings im nördlichen Teile des Tales Schatten vorhanden war, waren im Walde alle Blöcke mit einer dichten Decke von *Anomodon viticulosus* und *Leucodon sciuroides* überzogen, zwei Moosen, die aber auch bei uns ganz gemein sind. Im italienischen Sprachgebiet, im Trentino, trat die große Trockenheit der Luft, welche in ganz Italien und den angrenzenden Alpengebieten dem Mooswachstum sehr hinderlich ist, bereits recht deutlich zutage. Ein besonders auffallendes Beispiel hierfür boten die berühmten Slavini di Marco bei Mori, eine große Menge ungeheurer Felsblöcke, wahrscheinlich Reste eines gewaltigen Bergsturzes vom Jahre 883, die schon von Dante im Inferno (XII 4—9) erwähnt werden. Bis zum heutigen Tage sind sie völlig nackt, höchstens findet man tief in einem schattigen Winkel versteckt kümmerliche Rasen von *Tortella tortuosa.* Bei uns oder in den nördlichen Alpen wären sie schon längst unter Moosdecken vergraben worden. Auch in andern Teilen des Trentino, selbst da, wo Wasser vorhanden ist, waren fast durchgängig die Felsen nackt; nur dort, wo noch Schatten hinzukam, traten sofort Moose auf, und dann in der Regel nicht vereinzelt, sondern auf den nassen Felsen Teppichrasen bildend, dazwischen Seltenheiten wie *Fissidens crassipes*; solche Decken wurden meist von Eurhynchien gebildet, besonders von *Eurh. speciosum* und *rusciforme.* Ein sehr fruchtbarer derartiger Standort waren die sogenannten Radsümpfe der vielen oberschlächtigen Mühlen im Aviotale, wo besonders *Hypnum commutatum* eigentümliche lange Kämme bildete; auch im Roncotale bei Ala waren diese Verhältnisse deutlich zu sehen.

Die Temperaturen — es war der Monat Juli, in dem ich meine Exkursion machte — waren in diesem italienischen Klima ganz außerordentlich hohe. War es schon bei uns im vorigen Sommer (1911) sehr heiß, so herrschten dort noch ganz andere Wärmegrade. Fast alle Mittage stieg die Temperatur, mit meinem Reisethermometer gemessen, bis auf 37—40° C. Die verhältnismäßig wenigen Moose, die an Mauern und dürren Felswänden vorkamen, zeigten im Innern der Rasen auch sehr hohe Temperaturen; maß ich doch bei Terlan noch nachmittags um $^1/_2$5 1 cm im Innern eines Rasens einer Grimmia 48° C. Daß unter solchen Umständen solche Moose, die an exponierten Standorten wachsen, sehr xerophytisch gebaut sein müssen, ist leicht einzusehen. Schützen sich doch schon bei uns die an Mauern lebenden Moose besonders durch dichte Haarbedeckung vor Vertrocknung, wie *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis*, so ist im südlichen Klima diese Haarbedeckung noch mehr ausgebildet; selbst die auch dort gemeine *Grimmia pulvinata* war auffallend dichter behaart, noch mehr trat dies bei der dort vorkommenden *Grimmia*

orbicularis hervor. Aber die dortigen Moose verfügen noch über andere Schutzmittel gegen Trockenheit. So besonders *Crossidium squamigerum,* welches nicht blos dicht behaart ist, sondern bei dem auch die Zellen an den Blatträndern stark verdickt und hyalin sind; damit aber die Assimilation nicht zu kurz kommt, stehen auf der Rippe eine große Menge chlorophyllöser Zellfäden, welche bei Trockenheit von den hyalinen Blatträndern umfaßt und so gegen das Verdorren geschützt werden. Andere Moose, wie *Tortula atrovirens* besitzen eine durch stark entwickeltes Wassergewebe verdickte Rippe, welche ihnen über die Zeit der Trockenheit hinweghilft; andere, wie die von mir bei Meran bei Schloß Thurnstein gefundene *Grimaldia dichotoma* rollen sich in der Dürre zusammen und die hyalinen oder violetten Bauchschuppen bedecken die Pflanze so, daß sie kaum zu erkennen ist, eine Einrichtung, die die meisten südeuropäischen Marchantiaceen haben. Andere Moose, wie die Frullanien, schützen sich durch besondere Wassersäcke an den Blättern, welche auch bei unsern einheimischen Arten, die an trockner Baumrinde und Felsen leben, vorhanden sind. Merkwürdig ist es nun, daß bei einer mediterranen Frullania, welche Milde bei Meran entdeckt und *Fr. occulta* benannt hatte (später stellte es sich heraus, daß es die nordamerikanische *Fr. aeolitis* war), die Wassersäcke in kleine Blattlappen aufgelöst sind und auf diese Weise zeigen, aus welchen Pflanzenteilen sie ursprünglich entstanden sind. Ich entdeckte von diesem seltenen Moose einen neuen Standort auf der Ruine Maultasch bei dem berühmten Weinorte Terlan. Allerdings wuchs hier die Frullania unter einer ziemlich dichten Epheudecke und hatte das besprochene Schutzmittel nicht so nötig. Wie bekannt, leben in diesen Wassersäcken Rädertiere in einer Art Symbiose mit dem Lebermoose; ob die Pflanze wirklich einen Nutzen von den Ausscheidungen der Rotiferen hat, ist meines Wissens noch nicht untersucht worden.

Daß an geeigneten Orten im südlichen Teile des Gebietes besonders viele Kalkmoose auftreten würden, war leicht zu erwarten. Recht häufig war das niedliche *Gymnostomum calcareum,* welches wir in Schlesien nur von drei Stellen kennen. Geradezu gemein war aber das *Eucladium verticillatum.* Es wächst bei uns, von Milde entdeckt, nur an der jetzt unzugänglichen Scolopendriumstelle in der Moisdorfer Schlucht bei Jauer. Im Etschtale kam es an triefendem Kalk in Menge und in einer Fülle von Formen vor; doch unter allen möglichen Verkleidungen ist es unter dem Mikroskop an der auffallenden Blattgestalt und den Zähnen am untern Blattrande leicht zu erkennen. In einer feuchten und warmen Höhle bei Serravalle hatte es in Gesellschaft von *Seligeria pusilla* die ganze Höhlendecke überzogen und zwar in einer ganz merkwürdigen, fast kanariengelben Form, so daß man es im ersten Augenblick für *Anoectangium Sendtnerianum* halten konnte. — Ich habe noch in keiner andern Gegend eine solche Fülle von alten Burgen gefunden wie hier. Solche Burgen werden

von manchen Moosen geliebt; so kommen *Eurhynchium rotundifolium* und einige andere Moose fast ausschließlich an alten Burgmauern vor. Doch war meine Hoffnung, solche Arten zu finden, umsonst, da die Mauern durchgängig sehr trocken waren. Eine Ausnahme machte nur die schon erwähnte Burg Maultasch bei Terlan; sie bot nicht nur *Frullania aeolitis*, sondern auch die seltenen *Trichostomum mutabile* und *pallidisetum*, samt *Weisia crispata* und der zierlichsten unserer Neckeraarten, der *N. Besseri*. — Ein merkwürdiger Standort waren auch die Eisgruben bei St. Michael. Hier sind vom Gondberge gewaltige Felsblöcke abgestürzt, die ein wildes Chaos bilden. In ihm herrscht eine außerordentlich tiefe Temperatur; in tiefen Spalten sieht man noch im Juli vereisten Schnee liegen. Große Büsche von *Rhododendron ferrugineum* finden sich hier nebst einer Fülle von *Homogyne alpina* bei der geringen Seehöhe von 570 m. Alle Blöcke sind mit freudig-grünen Moosdecken überzogen und zwischen den häufigeren Arten wachsen *Dicranodontium aristatum, Amphoridium Mougeotii, Lophozia guttulata* und auch einige auffallende Plagiothecien, nämlich *P. denticulatum* var. *subundulatum* und *P. Ruthei* var. *rupincolum*.

Die Bestimmung einiger Critica verdanke ich der Güte des Herrn Mönkemeyer in Leipzig und des Herrn Dr. Müller in Freiburg.

Verzeichnis
der von mir im Sommer 1911 im mittleren Etschtale aufgenommenen Laub- und Lebermoose.

Alle Standorte liegen in Tirol.

Bryales.

Hymenostomum microstomum. Aufstieg von Terlan nach Ruine Maultasch; c. 250 m. — Gargazon.

H. tortile. Wasserfall bei Vilpian, 260 m. — Gargazon, 270 m.

Gymnostomum rupestre. In einer Form mit squarrosen Blättern am Wasserfall von Vilpian.

G. calcareum. An nassen oder triefenden Kalkfelsen allgemein verbreitet. Steinmauern am Loppiosee. — Kalkfelsen der Rocchetta. — Slavini di Marco. — Aufstieg zum Castello Beseno.

Hymenostylium curvirostre. Auf Kalkfelsen gemein. — Rocchetta. — Decke einer Felshöhle bei Serravalle.

— var. *cataractarum.* Auf Blöcken im Wasserfalle von Salurn in einer sehr feinen, habituell an Archidium erinnernden Form. — Überrieselte Kalkfelsen im Roncotale.

Anoectangium compactum. Felsen der Eisgruben bei St. Michael.

Weisia crispata. Mauern der Ruine Maultasch bei Terlan.

W. muralis. Steinmauern bei den Slavini di Marco.

Eucladium verticillatum. Im Gebiete allgemein verbreitet. — An der Decke einer Kalkhöhle bei Serravalle in ganz gelben Rasen, welche habituell

ganz wie Anoect. Sendtnerianum aussehen. — Nasse Steine an einem Mühlenrade bei Avio. — Triefende Kalkfelsen der Rocchetta. — Felsen am Wasserfall von Vilpian. — Triefender Tuff bei Tenno nächst Arco. — Felsschlucht im Roncotale.

Cynodontium strumiferum. Blöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Oreoweisia Bruntoni. Am selben Standorte wie voriges.

Campylopus flexuosus. Kiesboden im Höllentale bei Auer.

Dicranodontium aristatum. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Fissidens pusillus. Feuchte Kalksteine in einem Mühlradsumpfe bei Avio.

F. crassipes. Überrieselte Kalkblöcke bei Castelbarco. — Überspritzte Felsen am Wasserfall von Salurn in einer Form, die durch den unten am Fortsatz fehlenden Saum einen Übergang zu *F. Warnstorffi* bildet.

F. osmundoides. Kleine Porphyrhöhle am Vilpianer Wasserfalle. — Aufstieg nach dem Wachtturm bei Gargazon.

F. adiantoides. Loppioseen. — Slavini di Marco.

Seligeria tristicha. Felsendecke am Wasserfalle von Salurn. — Decke einer Kalkhöhle bei Serravalle.

Ceratodon purpureus. Gemein.

C. conicus. Kalkmauern im Roncotale.

Ditrichium flexicaule. Felsen im Höllentale bei Auer. — Bach bei Vilpian.

D. glaucescens. Wald bei den Montiggler Seen. — Aufstieg nach dem Wartturme bei Gargazon.

Didymodon rubellus. Auf Steinmauern häufig.

D. luridus. Steinmauern bei Mori. — Aufstieg von Calliano nach dem Castello Beseno. — Felsen am Wege von Auer nach Fleims.

D. cordatus. An Mauern auf dem Wege von St. Pauls nach Hoch Eppan.

D. tophaceus. Triefender Kalk bei Hoch Eppan. — Kalkfelsen der Rocchetta bei Mezzocorona.

D. rigidulus. Kiesboden im Höllentale bei Auer.

D. validus. Steinmauern am Loppiosee bei Mori.

Trichostomum pallidisetum. Mauern der Ruine Maultasch bei Terlan.

T. crispulum. Steinmauern an den Slavini di Marco. — Kiesboden bei Auer.

T. mutabile. Ruine Maultasch bei Terlan. — Steinmauern bei Ala.

Tortella inclinata. Höllental bei Auer. — Auf Erdboden in den Etschauen bei Gargazon.

T. fragilis. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

T. tortuosa. An Mauern gemein.

Barbula unguiculata. An Steinmauern sehr häufig, doch zeichnen sich alle Exemplare des Gebietes durch stark kielige Blätter aus; auch ist der Blattgrund nie hyalin, sondern gelblich.

B. fallax. Mauern bei Hoch Eppan.

B. reflexa. Steinmauern bei Salurn. — Höllental bei Auer.

B. gracilis. In einer Zwergform im Walde bei Neumarkt.

B. paludosa. Steinmauern bei Salurn. — Triefende Felsen in einer Schlucht des Roncotales.

Aloina ambigua. Ruine Maultasch. — Castello Beseno.

Crossidium squamigerum. Calliano, Aufstieg zum Castello Beseno. — Kalkfelsen der Rocchetta. — Mauern bei Hoch Eppan.

Tortula atrovirens. Mauern auf dem Wege von St. Pauls nach Hoch Eppan. — Ruine Maultasch bei Terlan.

T. muralis. Gemein.

T. subulata. Ruine Warth bei St. Paul.

T. pagorum (Milde). Trient; auf Roßkastanien in den Promenadenanlagen am Dantedenkmal; c. 200 m. — Sehr seltene, aber schon am Standorte leicht zu erkennende Art!

T. montana. Sonnige Felsen oberhalb Trient.

Cinclidotus aquaticus. Nasse Steine (Kalk) an einem Mühlrade bei Avio.

Schistidium apocarpum. Auf Steinmauern gemein.

Grimmia pulvinata. Dto.

G. orbicularis. Kalkfelsen der Rocchetta bei Mezzocorona.

G. elatior. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Racomitrium canescens. Ruine Maultasch bei Terlan.

Hedwigia albicans. Auf Weinbergsmauern; nicht häufig.

Amphoridium Mougeotii. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Ulota americana. Dto.

Orthotrichum anomalum. Ruine Maultasch. — Mauer des Klosters Mariagarten bei St. Pauls. — Schattige Felsplatten bei Klaus, Terlan. — Wegsteine an der Chaussee bei Auer.

O. saxatile. Steinmauern bei Salurn.

O. diaphanum. Auf einer Akazie bei Mezzocorona. — Felsplatten bei Klaus.

O. affine. Auf Akazien im Montiggler Walde.

O. speciosum. Eisgruben bei St. Michael.

O. leiocarpum. Mit voriger.

Encalypta vulgaris. Häufig auf Weinbergsmauern.

Tetraphis pellucida. Felsblöcke der Eisgruben.

Funaria calcarea. In Ritzen der Steinmauern bei den Slavini di Marco.

F. hygrometica. Wachtturm bei Gargazon.

Leptobryum pyriforme. Alte Mauern bei St. Michael.

Webera cruda. Felsblöcke bei St. Michael.

W. ambigua. Diese Art, welche Herr Generaldirektor Dr. Richters im Juli 1907 bei Dreikirchen im Eisaktale entdeckt hat, konnte ich leider im mittleren Etschtale nicht auffinden.

W. albicans. Eisgruben bei St. Michael. — In einer Höhle am Vilpianer Wasserfalle.

Mnium rostratum. Feuchte Steine in einem Mühlradsumpfe bei Avio.

M. medium. Eisgruben bei St. Michael.

M. undulatum. Am Grunde von Steinmauern bei den Slavini di Marco.

Bartramia Halleriana. Eisgruben von St. Michael.

Leucodon sciuroides. Gemein; besonders schattige Porphyrfelsen fast ganz überziehend.

Antitrichia curtipendula. Felsblöcke der Eisgruben (Blattspitze mit Widerhaken).

Leptodon Smithii. An den Mauern der Ruine Maultasch bei Terlan.

Neckera crispa. Im Gebiete allgemein verbreitet, häufig in der Varietät *falcata.*

N. complanata. Auf Felsen häufig.

— var. *tenella.* Eisgruben bei St. Michael.

N. Besseri. Ruine Maultasch bei Terlan. — Felsen am Bache bei Vilpian.

Anomodon viticulosus. Massenvegetation auf allen schattigen Felsen.

A. attennatus. Ruine Maultasch.

Pterogonium gracile. Aufstieg nach dem Wartturm bei Gargazon.

Pterigynandrum heteropterum. Felsblöcke bei St. Michael.

Thuidium Philiberti. Waldboden am Bache bei Vilpian. — Aufstieg von Terlan nach Ruine Maultasch.

Pylaisia polyantha. Baumstämme bei Terlan.

Cylindrothecium Schleicheri. Feuchte Kalkfelsen im Höllentale bei Auer. — Felsen am Bache bei Vilpian.

C. concinnum. Auf bloßer Erde in den Etschauen bei Gargazon. — Grasraine in den Weinbergen bei Terlan.

Isothecium myurum. Allgemein verbreitet.

Homalothecium Philippeanum. Weinbergsmauern bei Terlan.

Brachythecium salebrosum. Im Gebiete häufig.

B. plumosum. Waldboden bei Vilpian.

B. populeum. Im Walde unterhalb der Ruine bei Neumarkt.

B. rivulare. Brückengemäuer bei Auer. — Schloßruine bei Neumarkt.

Eurhynchium speciosum. Feuchte Felsschlucht bei Castelbarco. — Feuchte Kalksteine in einem Mühlradsumpfe bei Avio.

E. pumilum. Feuchte Kalkfelsen bei Avio.

E. Swartzii var. *meridionale.* Feuchte Mauern beim Schlosse Beseno.

Rhynchostegiella tenella. Felsen bei Vilpian. — Triefender Tuff bei Tenno.

Rhynchostegium murale. Feuchte Felsschlucht bei Castelbarco. — Felsen der Gran Cascata des Ponte alto bei Trient.

R. rusciforme. An nassen Felsen allgemein verbreitet.

Plagiothecium denticulatum var. *subundulatum* Warnstorff. — Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael. — Blätter im frischen Zustande sehr stark gewellt.

P. Ruthei var. *rupincola* Limpr. — Mit voriger am gleichen Standorte. — Blätter sehr stark geöhrt.

Amblystegium confervoides. Schattige Felsen bei Terlan.

A. subtile. Auf Felsen bei der Ruine Warth nahe St. Pauls.

A. serpens. Am Grunde von Baumstämmen gemein.

A. filicinum. Auf überflutetem Kalk allgemein verbreitet.

Hypnum Sommerfeltii. Aufstieg von Terlan zur Ruine Maultasch. — Ruine Warth bei St. Pauls.

H. chrysophyllum. Steinmauern bei den Slavini di Marco. — Felsen am Wege von Auer nach Fleims. — Nasse Steine bei Avio.

H. commutatum. In einem Mühlradsumpfe bei Avio, lange, federähnliche Stengel bildend.

H. incurvatum. Ruine Maultasch bei Terlan.

H. Vaucheri. Felsen der Rocchetta bei Mezzocorona. — Felsen am Wege von Auer in das Fleimser Tal.

H. cupressiforme. Gemein.

H. arcuatum. Auf bloßer Erde in den Etschauen bei Gargazon.

H. palustre var. *hamulosum.* Feuchte Kalkfelsen bei Auer.

Hepaticae.

Preissia commutata. Kalkfelsen am Aufstiege von Calliano nach Castello Beseno. — Steinmauern bei den Loppioseen.

Neesiella rupestris. In sterilem Zustande in Steinmauern bei den Slavini di Marco.

Aneura pinguis. Auf Kiesboden im Höllentale bei Auer.

Metzgeria conjugata. Bäume und Felsen am Bache bei Vilpian.

M. pubescens. Felsblöcke der Eisgruben bei St. Michael.

Pellia Fabbroniana. Felshöhle am Vilpianer Wasserfalle. — Nasse Steine (Kalk) an einem Mühlenrade bei Avio.

Blasia pusilla. Auf feuchter Erde bei Hoch Eppan.

Alicularia geoscypha. Bloße Erde beim Aufstieg zum Wartturm von Gargazon.

Haplozia riparia. Felshöhle am Wasserfall von Vilpian.

H. sphaerocarpa var. *amplexicaulis.* Triefende Felsen in einer Schlucht des Roncotales.

Sphenolobus minutus. In einer ganz von Keimkörnern zerfressenen Form in den Eisgruben von St. Michael.

Lophozia guttulata. Mit voriger am selben Standort.

L. barbata. Dto.

Blepharostoma trichophylla. Dto.

Plagiochila asplenivides. Wachtturm von Gargazon. — Schloßruine bei Neumarkt.

Lophocolea minor. Erdabhang bei St. Pauls.

Scapania aequiloba. Kalkfelsen im Höllentale bei Auer.

S. curta. Bloße Erde beim Wachtturm von Gargazon.

Mastigobryum deflexum. Felsblöcke der Eisgruben von St. Michael.

Ptilidium ciliare. Mit voriger.

Madotheca platyphylla. Ruine Maultasch. — Alte Ölbäume bei Tenno. — Steinmauern bei Terlan.

Calypogeia Trichomanes. Eisgruben bei St. Michael.

Radula commutata. Steinmauern bei Ruine Warth.

Frullania dilatata. Robinien bei Mezzocorona. — Wartturm bei Gargazon. — Alte Ölbäume bei Tenno.

F. Tamarisci. Felsblöcke der Eisgruben.

F. aeolitis. Ruine Maultasch bei Terlan.

4. Sitzung am 22. Februar 1912.

Herr W. Grosser und Herr O. Oberstein berichten über

Die Schädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in Schlesien im Jahre 1911.

1. Getreide.

a. Pflanzliche Schädiger. Bis gegen Mitte Mai erhielten sich die Saaten ziemlich frei von Befall durch Pilze. Um diese Zeit setzte zunächst ein mäßiger Mehltaubefall ein, der nur stellenweise von größerer Bedeutung wurde (Kreis Schweidnitz, Groß-Strehlitz an Gerste, Wohlau an Roggen, Glogau, Kreuzburg, Lüben, Militsch-Trachenberg, Pleß, Groß-Strehlitz, Groß-Wartenberg, Trebnitz an Weizen). Um dieselbe Zeit begann auch ein recht ausgedehnter aber wenig schwerer Braunrost an Roggen (Kreis Breslau, Cosel, Frankenstein, Grünberg, Lublinitz, Militsch-Trachenberg, Öls, Pleß, Schweidnitz, Groß-Wartenberg, Wohlau) und an Weizen (Kreis Brieg, Falkenberg, Leobschütz, Lüben, Neiße, Ratibor, Trebnitz). Gegen Anfang Juni trat die Entwickelung des Braunrostes zurück, an seiner Stelle erschien nunmehr der Gelbrost, welcher sich ungemein rasch in der ganzen Provinz ausdehnte, und dessen Schadenwirkungen mit zunehmender Dürre immer empfindlicher wurden. Umfangreichere Beschädigungen wurden durch den Gelbrost verursacht an Roggen in den Kreisen Frankenstein, Grottkau, Grünberg, Jauer, Leobschütz, Neiße, Neurode, Öls und Pleß, an Weizen in den Kreisen Breslau, Bolkenhain, Cosel, Falkenberg, Glogau, Goldberg-Haynau, Görlitz, Jauer, Leobschütz, Liegnitz, Militsch-Trachenberg,

Münsterberg, Neiße, Neumarkt, Neustadt, Ohlau, Öls, Ratibor, Sagan, Steinau, Groß-Strehlitz, Trebnitz und Groß-Wartenberg. Gerste blieb vom Gelbrost ziemlich verschont, dagegen trat stellenweise der Zwergrost schädigend auf (Kreis Breslau, Glogau, Liegnitz, Kreuzburg, Ohlau, Steinau, Groß-Strehlitz). Demnach war im Sommer des Berichtsjahres der Gelbrost der schädlichste der Rostarten, in Verbindung mit großer Dürre vielfach Notreife verursachend. Die unter normalen Witterungsverhältnissen schädlichste Rostart, der Schwarzrost, trat gänzlich zurück; er fand sich nur zerstreut nach schweren Gewittergüssen oder Hagelschlägen an Lagerstellen. Auch die Fußkrankheiten spielten im allgemeinen eine untergeordnete Rolle, wenn sie auch hier und da in schädigendem Umfange gemeldet wurden, so an Gerste *(Ophiobolus herpotrichus)* im Kreise Leobschütz, an Roggen *(Leptosphoeria herpotrichoides)* in den Kreisen Brieg, Grünberg, Hoyerswerda, Lublinitz und Rybnik, an Weizen *(Ophiobolus herpotrichus)* in den Kreisen Cosel, Glogau, Görlitz, Jauer, Leobschütz, Neiße, Nimptsch, Öls, Ratibor, Rybnik und Groß-Strehlitz. Ansiedelungen von Schwärzepilzen *(Cladosporium)* an den Ähren von Roggen und Weizen waren häufig; sie entstanden meist im Juli nach kalten Nächten, schadeten aber der Kornentwicklung im allgemeinen weniger.

Brandkrankheiten waren im allgemeinen von geringer Bedeutung. Am verbreitetsten zeigte sich der Gerstenflugbrand, in der Regel nur in geringen Prozentsätzen, stärkeres Auftreten wurde nur stellenweise aus den Kreisen Glogau, Kreuzburg, Neurode, Neustadt, Pleß, Rybnik und Groß-Strehlitz gemeldet. Annähernd das Gleiche gilt vom Weizenflugbrand, von welchem nur aus den Kreisen Breslau, Falkenberg, Kreuzburg, Löwenberg, Öls, Ratibor erheblichere Ausbreitung bekannt wurde. Auch Steinbrand gab es verhältnismäßig wenig, nur stellenweise auf Rustikalfeldern, die ebenfalls öfters Roggenstengelbrand *(Urocystis occulta)* aufwiesen, wurde sein Vorkommen in größerem Umfange festgestellt.

Von erheblicher Bedeutung zeigten sich dagegen die durch *Helminthosporium*-Arten hervorgerufenen Blattfleckenkrankheiten. Bei Gerste, und namentlich bei Sorten, welche größere Ansprüche an Feuchtigkeit machen, stellte sich zu Beginn der Trockenheit und der damit einsetzenden Wachstumsstockung, die Streifenkrankheit *(Helminthosporium gramineum)* ein, welche stellenweise eine bedeutende Schädigung des Kornes zur Folge hatte. Sie war namentlich verbreitet in den Kreisen Breslau, Bunzlau, Freystadt, Glatz, Glogau, Kreuzburg, Liegnitz, Lüben, Neustadt, Ohlau, Pleß, Ratibor, Reichenbach, Rybnik, Groß-Strehlitz. Die Blattfleckenkrankheit *(Helminthosporium teres)* war seltener (Kreis Leobschütz, Liegnitz). Auch *Helminthosporium Avenae* war an Hafer nicht selten, seine Schadenwirkungen waren im allgemeinen

auch nur unerheblich; in stärkerem Maße zeigte sich die Krankheit in den Kreisen Beuthen, Breslau, Bunzlau, Gleiwitz, Glogau, Görlitz, Hirschberg, Kreuzburg, Liegnitz, Lublinitz, Namslau, Neiße, Neumarkt, Reichenbach, Rosenberg, Groß-Strehlitz, Tarnowitz und Trebnitz.

Anderweite durch pflanzliche Organismen hervorgerufene Krankheiten des Getreides hatten nur lokale Bedeutung, so die Sklerotienkrankheit an Roggen (Kreis Groß-Wartenberg), an Hafer (Kreis Grottkau, Tarnowitz), an Weizen (Kreis Cosel, Leobschütz, Militsch-Trachenberg). In den Kreisen Leobschütz und Ratibor erkrankte Gerste an Fusariumbefall, der wahrscheinlich schon an dem Saatgut vorhanden war.

b. Tierische Schädiger. Frühjahrsbeschädigungen durch das Stockälchen traten an Roggen meist nur in mäßigem Umfange auf in den Kreisen Cosel, Frankenstein, Freystadt, Glogau, Guhrau, Lüben, Öls, Pleß, Trebnitz, Groß-Wartenberg und Wohlau. Häufiger waren Wurzelnematoden, so *Heterodera radicicola* an Gerste in den Kreisen Freystadt, Glogau und Kreuzburg, an Hafer in den Kreisen Namslau, Ohlau, Rosenberg, Groß-Strehlitz, Wohlau. Am häufigsten war die Hafernematode *(Heterodera Schachtii)*: Kreis Beuthen, Breslau, Falkenberg, Glogau, Goldberg-Haynau, Grottkau, Hirschberg, Kreuzburg, Landeshut, Liegnitz, Lublinitz, Namslau, Neumarkt, Reichenbach, Rybnik, Schweidnitz, Steinau, Strehlen, Tarnowitz. Im Kreise Kreuzburg trat dieser Schädiger auch an Weizen auf. Stellenweise hatten die Sommerungen stark von Drahtwürmern zu leiden, so in den Kreisen Freystadt, Goldberg-Haynau, Grottkau, Hirschberg, Landeshut, Leobschütz, Liegnitz, Lüben, Namslau, Ohlau, Pleß, Ratibor, Reichenbach, Rosenberg, Sagan, Schönau, Steinau, Groß-Strehlitz, Tarnowitz. Von Getreidefliegen war am häufigsten die Sommergeneration der gelben Halmfliege auf Weizenschlägen. Wie immer lag das Hauptverbreitungsgebiet des Schädlings in Oberschlesien, besonders in den an Österreich und Rußland angrenzenden Bezirken. Für Oberschlesien ist diese Plage stellenweise derart angewachsen, daß man ernstlich mit dem Gedanken umgeht, den Weizenbau auf einige Jahre einzustellen. Merkwürdigerweise treten in diesen von dem Schädling so stark heimgesuchten Gebieten Beschädigungen durch die Wintergeneration der Fliege völlig zurück, selbst bei sehr zeitig bestellten Winterungsschlägen sind solche kaum festzustellen. Auch im übrigen Schlesien sind Beschädigungen durch die Wintergeneration verhältnismäßig sehr selten, so weit verbreitet auch die Sommergeneration auf Weizenschlägen zu finden ist. In der Regel sind die Beschädigungen dieser Generation in der mittelschlesischen Ackerebene relativ gering, nur in denjenigen Kreisen, welche

sich dem Gebirge nähern, nehmen sie zu, ohne allerdings die Höhe zu erreichen, welche ständig in Oberschlesien zu verzeichnen ist. Die Fritfliege war nicht übermäßig häufig, sie fand sich an Hafer in den Kreisen Gleiwitz, Glogau, Kreuzburg, Lublinitz, Reichenbach und Tarnowitz, an Roggen und Weizen im Kreise Militsch-Trachenberg. Die durch die Trockenheit bedingte Wachstumsstockung fast sämtlicher Getreidearten bot für das Entstehen ausgedehnter Schädigungen durch Blasenfüße günstige Vorbedingungen. Sie erstrecken sich in wechselnder Schwere auf alle Kreise der Provinz. Ebenso war fast überall die Getreideblattlaus *(Aphis Avenae)* häufig bis in Massen zu finden.

Von lokalen Schädigungen sind noch zu erwähnen das Auftreten der Getreidehalmwespe in den Kreisen Grünberg, Öls und Rybnik an Roggen, Brieg und Neiße an Weizen, der Hafermilbe *(Tharsonemus spirifex)* in den Kreisen Neiße und Ratibor. Im Frühjahr fand eine ausgedehnte Beschädigung von Roggen durch die Larven der Erdschnake *(Tipula)* im Kreise Wohlau statt. Wie schon seit einigen Jahren fand sich die Getreideblumenfliege im Kreise Frankenstein an Weizen.

2. Rüben.

Die Hauptschädigung der Rüben erfolgte im Berichtsjahre durch die Rübenblattlaus *(Aphis papaveris)*, welche vom Ende Mai an in ungeheuren Mengen auftrat. Da infolge der ungünstigen Witterungsverhältnisse die Rüben zur Zeit des Befalls noch relativ klein waren, war eine erhebliche Wachstumsstockung die unausbleibliche Folge, sofern nicht bei sonstigen ungünstigen Umständen die Pflanzen überhaupt eingingen. Die Plage erstreckte sich über die ganze Provinz und deren Nachbargebiete. Auch Wurzelbrand trat infolge ungünstiger Witterung noch ziemlich spät auf, so besonders in den Kreisen Bolkenhain, Cosel, Kreuzburg, Münsterberg, Neiße, Neumarkt, Ratibor und Rothenburg. Gleichzeitig mit der Blattlausepidemie tauchte an verschiedenen Stellen der Provinz, hauptsächlich aber in den Kreisen Bolkenhain, Cosel, Glogau, Guhrau, Liegnitz, Militsch-Trachenberg, Nimptsch, Öls und Trebnitz der Aaskäfer *(Silpha opaca)* auf. Im Kreise Guhrau machte auch noch im Juli und August eine zweite Generation dieses Käfers erheblichen Schaden. Bezüglich der Bekämpfung dieses Schädlings haben sich die im vorigen Jahresbericht mitgeteilten Beobachtungen auch in diesem Jahre bestätigt insofern, als mit starken Schweinfurter Grün Spritzungen (1,5—2 kg Schweinfurter Grün auf 100 l Wasser) gute Erfolge erzielt wurden. Schwächere Spritzflüssigkeiten (200 g Schweinfurter Grün auf 100 l Wasser) hatten vielfach nicht die gewünschte Wirkung. Über die Wirksamkeit der 2—4prozentigen Chlorbaryumlösung als Spritzmittel, welche nach den vorjährigen Berichten öfters gute Erfolge gezeitigt hatte, waren in diesem Berichtsjahre die Meinungen sehr

geteilt, an einigen Stellen soll dieses Verfahren gar nichts genützt haben. Woran dies gelegen hat, ließ sich leider nicht mehr feststellen. Bedauerlicherweise finden transportable Hühnerwagen, die da, wo sie in Betrieb waren, ausgezeichnete Erfolge gegen die Verbreitung der Aaskäferlarven hatten, immer noch nicht die allgemeine Beachtung, die ihnen zugewandt werden sollte. Die Runkelfliege *(Anthomyia conformis)* hatte im allgemeinen keine sehr große Bedeutung, indem die verursachten Schäden meist gering oder unbedeutend waren, in erheblicherem Maße trat sie nur in den Kreisen Glogau, Goldberg-Haynau, Jauer, Neiße und Schweidnitz auf. Gegen den Herbst fand eine beträchtliche Entwicklung von Herzfäule statt, so besonders in den Kreisen Breslau, Guhrau, Kreuzburg, Leobschütz, Liegnitz, Nimptsch, Ratibor und Schweidnitz.

Von sonstigen Krankheiten der Rüben wären noch zu erwähnen Nematodenbefall *(Heterodera Schachtii)* in den Kreisen Breslau, Militsch-Trachenberg und Ratibor, Rübenschwanzfäule (Kreis Lublinitz), Beschädigungen durch Larven der Erdschnaken (Kreis Jauer, Liegnitz, Nimptsch), falscher Mehltau *(Peronospora Schachtii)* im Kreise Löwenberg. Die im vorigen Jahresberichte näher beschriebene Rübenwanze *(Piesma capitata)* war im Berichtsjahre weniger lästig als in den Vorjahren, leider sind die Versuche, sie mit insektiziden Mitteln zu bekämpfen, bis jetzt so gut wie erfolglos geblieben. Dagegen sollen sich mehrere Meter breite Schutzstreifen von Kartoffeln um die Ränder der Schläge bewährt haben, um die Wanze von der Einwanderung in den eigentlichen Rübenschlag abzuhalten. Diese Maßregel ist auf die Beobachtung begründet, daß vereinzelte in Kartoffelschlägen stehende Rüben von der Wanze verschont blieben, auch wenn in nächster Nähe ein von ihr stark befallener Rübenschlag sich befand.

3. Kartoffeln.

Im Vorjahre hatte es nach Meldungen, denen allerdings kein Material beigefügt war, den Anschein, als ob die Blattrollkrankheit eine erhebliche Zunahme gegen die Vorjahre aufzuweisen habe. Es wurde allerdings alsbald bemerkt, daß diese Meldungen mit großer Vorsicht aufzufassen wären, da die Möglichkeit bestände, daß nicht die echte Blattrollkrankheit vorliege, sondern Blattrollerscheinungen für diese gehalten worden seien, die lediglich durch Nässe verursacht wurden. Das vergangene Jahr hat diese Vermutung durchaus bestätigt, die Blattrollkrankheit blieb im wesentlichen auf einige niederschlesische Kreise beschränkt, in denen sie schon seit längerer Zeit war, im übrigen Schlesien war, abgesehen von einigen Stellen im Kreise Grottkau, von ganz untergeordneter Bedeutung. Häufig dagegen war die Schwarzbeinigkeit (Kreis Beuthen, Breslau, Brieg, Cosel, Gleiwitz, Glogau, Goldberg-Haynau,

Grünberg, Hirschberg, Kreuzburg, Leobschütz, Liegnitz, Militsch-Trachenberg, Neustadt, Öls, Ohlau, Schweidnitz, Sprottau, Trebnitz). Auch Schorf war im allgemeinen nicht selten, meist trat er nur in geringem Umfange auf bis auf einige Fälle aus den Kreisen Leobschütz, Lublinitz, Neumarkt und Wohlau. Dürrfleckenkrankheit *(Alternaria Solani)* war ebenfalls häufig, ohne aber erheblich zu schaden, und gab in vielen Fällen zu Verwechselungen mit Blattrollkrankheit Anlaß, die nicht vorhanden war. Krautfäule kam so gut wie garnicht vor. Knollenkrankheiten waren, so lange die Kartoffeln auf dem Felde standen, überall selten und ohne Bedeutung, dagegen machte sich in den Mieten das Auftreten von Naßfäule ziemlich oft bemerkbar.

4. Hülsenfrüchte, Futter- und Wiesenpflanzen.

a. Pflanzliche Schädiger. Außer Blattfleckenkrankheit *(Pseudopeziza Trifolii)* an Rotklee und Mehltau *(Erysiphe Martii)* im Herbst an den verschiedensten Leguminosen, waren Krankheiten, die durch pflanzliche Parasiten hervorgerufen wurden, selten. Hier und da trat der Bohnenrost *(Uromyces appendiculatus)* auf, desgleichen vereinzelt die Welkekrankheit und die Fusariumstengelfäule der Lupinen. Auch Pferdebohnen hatten ab und zu unter der Welkekrankheit *(Fusarium)* zu leiden. Kleekrebs wurde nur aus den Kreisen Glatz, Lublinitz und Münsterberg gemeldet.

b. Tierische Schädlinge Ungeheure Mengen von Blattläusen, meist *Aphis Papaveris* und *Siphonophora ulmariae,* befielen fast alle Futterpflanzen; ebenso waren die Blattrandkäfer *(Sitones)* ungemein häufig und verursachten mit Erdflöhen *(Haltica)* öfters erhebliche Beschädigungen an auflaufenden Leguminosen. Die Stockkrankheit an Rotklee wurde in den Kreisen Bolkenhain, Cosel, Grottkau, Hirschberg, Kreuzburg, Nimptsch und Reichenbach festgestellt. Von der Lupinenfliege verursachte Schäden wurden nur aus dem Kreise Wohlau gemeldet.

5. Handels-, Öl- und Gemüsepflanzen.

Die Beschädigungen des Rapses bestanden zumeist im Fraß der Glanzkäferlarven (Kreis Cosel, Goldberg-Haynau, Rybnik); im allgemeinen waren diese Schäden nur von lokaler Bedeutung, ebenso eine stellenweise eintretende Notreife (Kreis Goldberg-Haynau, Pleß, Rybnik, Sagan), an der die im Marke des Stengels lebenden Larven von *Baridius* schuld waren. Auf Lein trat vornehmlich zu Beginn der Entwicklung das öfters großen Schaden verursachende *Fusarium Lini* in den Kreisen Militsch-Trachenberg, Namslau, Schweidnitz, Steinau und Trebnitz auf. Vielfach hatte der Lein unter dem Erdfloh *(Haltica euphorbiae)* zu leiden. Ein Fall von stärkerem Befall durch das Wurzelälchen *(Heterodera radicicola)* wurde aus dem Kreise Schweidnitz bekannt.

Die von Kohl und Kraut gemeldeten Krankheiten beschränkten sich auf die Hernie (Kreis Brieg, Cosel, Grünberg, Hirschberg, Liegnitz, Militsch-Trachenberg, Neustadt, Ratibor) und die von der Kohlfliege hervorgerufenen Beschädigungen (Kreis Görlitz, Grünberg, Lüben, Militsch-Trachenberg, Ratibor). Im Kreise Görlitz wurde Blaukraut erheblich durch *Phoma brassicae* geschädigt.

Gurken- und Kürbispflanzen hatten allerorts von den ungemein zahlreichen Blattläusen (meist *Siphonophora ulmariae)* und sehr häufig auch von Spinnmilben *(Tetranychus)* zu leiden. Besonders im Liegnitzer Produktionsgebiet trat wie alljährlich die Blattfleckenkrankheit *(Sporidesmium mucosum* var. *pluriseptatum)* auf, auch fand sich hier wieder die Welkekrankheit, besonders auf Gartenland. Über Bakterien- und Fusariumfäule der Früchte wurde im Kreise Grottkau geklagt. Bei Spargel wurden nur Beschädigungen durch das Spargelhähnchen *(Crioceris)* im Kreise Rosenberg und durch die Spargelfliege (Kreis Neustadt, Rothenburg) gemeldet.

6. Obstgehölze inkl. Weinstock.

Die hier aufgeführten Krankheitsfälle betreffen meist vereinzelte Vorkommnisse von nur lokaler Bedeutung. Es wurden gemeldet: An Äpfeln Schorf (Kreis Grottkau, Hirschberg, Pleß), Mehltau *(Oidium farinosum)* Kreis Grünberg, Hirschberg, Moniliamunien. (Kreis Grottkau), Nectria-Krebs (Kreis Löwenberg), Blutlaus besonders in den Kreisen Liegnitz und Sprottau, Apfelsauger *(Psylla Mali)* Kreis Breslau, Neurode und Sagan, Kommaschildlaus *(Mytilaspis pomorum)* Kreis Falkenberg und Löwenberg; an Birnen Schorf Kreis Glatz, Öls, Gitterrost *(Gymnosporangium)* Kreis Breslau, Falkenberg, Grottkau, Nectria-Krebs Kreis Grottkau, Pockenkrankheit *(Eriophyes piri)* Kreis Breslau, Kreuzburg, Lublinitz, Neurode, Schweidnitz, Larven der Kirschblattwespe *(Eriocampoides limacina)* im Kreise Tarnowitz; an Pflaumen die Fleischfleckenkrankheit *(Polystigma rubrum)* Kreis Breslau, Frankenstein und Grottkau, Gallbildungen auf Blättern, verursacht durch *Eriophyes padi* (Kreis Frankenstein, Grottkau, Neurode) und durch *Eriophyes similis* (Kreis Grottkau); an Kirschen die Schrotschußkrankheit (Kreis Breslau, Nimptsch, Öls), der Obstbaumsplintkäfer *(Scolytus Pruni)* im Kreise Grottkau; am Weinstock der Äscherig *(Oidium Tuckeri)* in den Kreisen Bunzlau, Goldberg-Haynau, Grünberg, Striegau, der falsche Mehltau *(Peronospora)* in den Kreisen Cosel, Oppeln, Tarnowitz, Wohlau; an Johannisbeeren die Raupen der *Sesia tipuliformis,* welche im Kreise Grottkau in einer Pflanzung erheblichen Schaden (Vertrocknen der Zweige) verursachten; an Stachelbeeren die Milbe *Bryobia ribis* im Kreise Militsch-Trachenberg, Blatt-

wespenraupen *(Nematus ventricosus)* in den Kreisen Guhrau, Neiße, Neurode, Schweidnitz. Weit verbreitet war wiederum der Stachelbeermehltau *(Sphaerotheca mors uvae)* in den Kreisen Breslau, Brieg, Freystadt, Goldberg-Haynau, Grottkau, Grünberg, Guhrau, Jauer, Leobschütz, Liegnitz, Löwenberg, Lüben, Militsch-Trachenberg, Münsterberg, Neiße, Neurode, Öls, Pleß, Rosenberg, Steinau und Trebnitz. Weit verbreitet durch die ganze Provinz waren die Apfelblattlaus *(Aphis mali)*, die Birnblattlaus, die Kirschenblattlaus *(Myzus cerasi)*, die Pflaumenblattlaus *(Hyalopterus pruni)* sowie die Spinnmilbe *(Tetranychus telarius)*.

7. Forstgehölze.

a. Nadelhölzer. Stärkeres Auftreten der Schütte wurde aus den Kreisen Grünberg und Wohlau gemeldet. Die übrigen hierher gehörenden Krankheitserscheinungen betrafen meist Gallbildungen von *Chermes abietis, Chermes sibiricus* und *Chermes strobilobius* an Fichten. Im Kreise Sagan war der Knospenwickler *(Evetria resinella)* an Kiefern sehr häufig.

b. Laubhölzer. Auch hier beschränkte sich die Hauptmenge der Krankheitsfälle auf Gallbildungen: *Oligotrophus Hartigii* auf Lindenblättern, dgl. *Eriophyes tiliae; Cynips calycis* auf Eichen (Knoppern), dgl. *Neuroterus lenticularis* var. *histrio* und *numismalis*, dgl. *Dryophanta divisa*, dgl. *Andricus fecundatrix, trilineatus;* auf Haselnüssen *Eriophyes avellanae;* auf Ulmen *Tetraneura Ulmi, Schizoneura Ulmi* und *lanuginosa;* auf Ahorn *Eriophyes macrorrhynchus;* auf Buchen *Mikiola Fagi;* auf Weiden *Nematus vesicator, Rhabdophaga heterobia, Cecidomyia marginem torquens, Pontania salicis, Nematus Vallisnerii.*

8. Zierpflanzen.

Die hierher gehörenden Fälle betrafen meist Rosen, welche teils von Rost *(Phragmidium subcorticium)*, teils von Mehltau *(Sphaerotheca pannosa)* befallen waren, aber auch mehrere Gallbildungen, wie *Rhodites rosae, spinosissimae, Perrisia rosarum* u. a. Die übrigen Fälle aus dieser Gruppe besitzen so wenig allgemeines Interesse, daß von ihrer Erwähnung abgesehen werden kann.

5. Sitzung am 7. November 1912.

Herr H. Winkler teilte einige gemeinsam mit Herrn Dr. Victor Engler gemachten Beobachtungen über

„Herbstliches Ausdauern des Laubes“

mit, die mit einer Reihe photograpischer Illustrationen veröffentlicht sind in „Naturwissensch. Wochenschr.“, Jahrg. 1913, und hielt sodann einen Vortrag

„zur Biologie der Mistelgewächse“.

Die darin mitgeteilten Untersuchungen des Vortragenden über die Ernährung der Mistel, durch welche die Abhängigkeit des Schmarotzers von der organischen Substanz der Nährpflanze dargetan wird, erschienen in der „Naturwiss. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft“, Jahrg. 1913, p. 13.

6. Sitzung am 21. November 1912.

Herr F. Pax legte eine Arbeit vor von E. Prager über

Die Torfmoose des Riesengebirges.

Nicht alle Mittelgebirge unseres deutschen Vaterlandes bieten wie gerade das Riesengebirge mit seinen oft tiefen Hochmooren, quelligen Abhängen und sumpfigen Waldstellen eine außerordentlich ergiebige Ausbeute für Torfmoose. Jedem Sphagnologen muß es eine Freude sein, wenn er auf der „Pantschewiese“, an der „Elbquelle“, auf der „Weißen Wiese“ oder in anderen Mooren des Kammes botanisieren kann. Aber auch an den verschiedensten Abhängen und Waldwegen sind der quelligen Stellen genug: überall kann er reichlich auflegen.

Welche Botaniker sich eingehend mit den Torfmoosen des Riesengebirges beschäftigt haben, weiß ich nicht. In dem großen Herbarium C. Warnstorf sind mir sehr wenige Sphagnen aus dem Riesengebirge aufgefallen. Gesammelt ist sicher genug worden, aber eine Zusammenstellung der gefundenen Sphagnen auf den einzelnen Stellen ist wohl noch nicht erfolgt, wenigstens nicht, nachdem die Arten-Abgrenzung in den letzten Jahrzehnten eine wesentliche Änderung erfahren und durch C. Warnstorf in seinem klassischen Werke „Sphagnologia universalis“ festgelegt worden ist. In der „Bryologia Silesiaca“ von Dr. Julius Milde 1869 sind im Anhange einige Sphagnen aus dem Riesengebirge standörtlich verzeichnet. Belagexemplare habe ich nicht gesehen, zum größten Teil habe ich die Torfmoore an den angegebenen Standorten gefunden. Limpricht beschreibt in der Hedwigia 1875 Nr. 9 „Neue schlesische Sphagnen“, wieweit das Riesengebirge daran beteiligt ist, vermag ich nicht zu sagen. Sicher ist wohl diese Arbeit von ihm in „Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz“ verwendet worden. Auch der Altmeister der Sphagnologie C. Warnstorf hat im Juni 1907 das Riesengebirge besucht, allerdings hat er nur in der Umgebung von Schreiberhau gesammelt, den „Kamm“ hat er nicht gesehen. In den „Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 11. Jahrgang 1907“, hat er seine Beobachtungen veröffentlicht. Von den dort bekannt gegebenen Arten habe ich *Sphagnum auriculatum* Schpr. und *Sphagnum subbicolor* Hampe nicht aufgenommen. Sicher werden sie auch an anderen Stellen zu finden sein, sie sind übersehen worden.

Von den europäischen Sphagnen fehlen nach meinen Beobachtungen im Riesengebirge: *Sph. subtile* (Russ.) Warnst., *Sph. molle* Sulliv., *Sph.*

Angstroemii Hartm., *Sph. Wulfianum* Girg., *Sph. Jensenii* Lindb. fil., *Sph. obtusum* Warnst., *Sph. balticum* Russ., *Sph. ruppinense* Warnst., *Sph. Torreyanum* Sulliv., *Sph. pulchrum* (Lindb.) Warnst., *Sph. serratum* Austin var. *serrulatum* (Schlieph.) Warnst., *Sph. hypnoides* (Al. Br.) Bruch, *Sph. monocladum* (v. Klinggr.) Warnst., *Sph. Pylaiei* Brid., *Sph. Holtii* Warnst., *Sph. hercynicum* Warnst., *Sph. Artariae* Warnst., *Sph. plathyphyllum* (Sulliv. Lindb.) Warnst., *Sph. Camusii* (Card.) Warnst. und *Sph. imbricatum* (Hornsch.) Russ. — Wenn auch einige Arten wie *Sph. ruppinense, monocladum, Holtii, hercynicum, Artariae* und *Camusii* endemisch sind, so könnte aber doch manche Art von den aufgezählten Sphagnen später noch im Riesengebirge gefunden werden.

Ich bin den Jahren 1903, 1904, 1908, 1909 und 1911 im Riesengebirge gewesen und darf wohl sagen, daß ich an den wichtigsten Stellen gesammelt habe. Im ganzen habe ich gegen 480 Exemplare aufgenommen, natürlich zeigte das Mikroskop, daß manche Form doppelt dabei war. Immerhin glaube ich aber genug gefunden zu haben, daß es wert sei, eine Zusammenstellung der Standorte zu geben, damit andere hierauf weiter bauen können. Bemerken möchte ich noch, daß ich an den wichtigsten Orten die Arten und Formen gesammelt und in einem Exsiccat-Werke „Sphagnotheka sudetica" herausgegeben habe. Vielleicht findet eine solche Sammlung Anklang und ist manchem Sphagnologen oder Freunde der Moosflora des Riesengebirges nützlich.

Bei meinen Bestimmungen stand mein hochverehrter Lehrer Herr C. Warnstorf helfend hinter mir. Ihm spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus!

Sphagn. univ. = C. Warnstorf, Sphagnologia universalis.
Musc. eur. exs. = E. Bauer, Musci europaei exsiccati.
Sphagnoth. sud. = E. Prager, Sphagnotheca sudetica[1].

A. Sphagna acutifolia Schlieph. 1865.

1. *Sph. fimbriatum* Wils. — Skiophiler Hygro- und Hydrophyt!

   var. *validus* Card. (1886). — Quellige Waldabhänge zwischen Ober-Giersdorf bei Warmbrunn und Rotegrund, 450 m.

   f. spectabile (Russ.) Warnst. subf. *flagelliforme* (Warnst.) Warnst. = var. flagellaceum Schlieph. Mit voriger Form an sehr nassen Stellen. (Sphagnoth. sud. n. 1.)

2. *Sph. Girgensohnii* Russ. — Skiophiler Hygrophyt, bei den Massenvegetationen des Kammes aber ist die Moosform oft photo-hygrophil! — „*Sph. Girgensohnii* Russ. ist in der Berg- und subalpinen Region der Sudeten eine höchst charakteristische Erscheinung. Es tritt ganz selbständig neben *Sph. acutifolium* Ehrh. oft in mehreren Fuß hohen

[1]) Zu beziehen durch den Herausgeber, Berlin N. 39, Tegeler Straße 18—20.

riesigen Polstern oder in weit ausgedehnten Rasen auf." (Milde.) — Ober-Schreiberhau, Weißbachtal nach der Josephinenhütte (Sphagnoth. sud. n. 115.) — Sumpfige Waldstelle vor dem Kochelfall. (Sphagnoth. sud. n. 116.) — Pantschewiese, 1350 m. — Waldfenn zwischen Spindler- und Leierbaude, 1100 m. — Kamm bei der Schneegrubenbaude, 1475 m. — In der Großen und Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Kamm zwischen der Riesen- und Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 49.) — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1100 m. (Sphagnoth. sud. n. 48.) — „Hoserweg", 900 m. (Sphagnoth. sud. n. 47.) — „Alte Zollstraße" von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Unterer Eulengrund, am Ufer der Bächelchen, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 51.) — „Tabaksweg", quellige Abhänge nach den Grenzbauden, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 50.) — Waldsumpf des Abstieges der „Heinrichsburg" nach Seidorf.

var. *robustum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 58. — Melzergrund, 1000 m. — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1050 m. — Seifenlehne, Waldweg von der Hampelbaude nach der Schnurrbartsbaude. — Moor beim Koppenwasser, 1275 m. — In Wasserlöchern zwischen der Schlingel- und Hasenbaude, 1075 m, hier mit z. T. sparrig-abstehenden Astblättern beobachtet.

f. *speciosum* (Limpr.) Warnst. = var. speciosum Limpr. im 58. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft. (1881.) 185. — Feuchte Waldabhänge im oberen Eulengrunde bei 1200 m (Sphagnoth. sud. n. 65) und im Melzergrunde, 1100 m. — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1050 m. — In der Kleinen Schneegrube, 1200 m. — Waldfenn zwischen Hain und Agnetendorf. — Quellige Waldstellen von Ober-Schreiberhau nach dem Zackelfall, 780 m.

f. *coryphaeum* (Russ.) Warnst. = var. coryphaeum Russ. in Zur Kenntnis der Subsecundum- und Cymbifolium-Gruppe eur. Torfmoose (1894) 14. — Quellige Wegabhänge von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1350 m. — Seifenlehne, Waldweg von der Hampel- nach der Schnurrbartsbaude. (Sphagnoth. sud. n. 61.) — Im unteren Eulengrunde, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 66.) — Melzergrund bei der Melzergrundbaude, 900 m. (Sphagnoth. sud. n. 67.) — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn, quellige Waldstellen nach Rotegrund, 450 m. — Sümpfe zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1100 m.

subf. *trichodes* (Russ.) Warnst. — Im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude. (Sphagnoth. sud. n. 118.) — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn, quellige Waldstellen nach Rotegrund, 450 m.

f. *laxifolium* (Warnst.) Warnst. = var. laxifolium Warnst. in Flora LXV. (1882) 208. — In einem Waldsumpf von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m, in einer pallescens-Form (Sphagnoth. sud. n. 63) und in einer gewöhnlichen (Sphagnoth. sud. n. 64). — Quellige Waldstellen zwiscnen Hain und Agnetendorf, 550 m und „Weberweg" im Weißwassergrund, 1100 m. — Die Moose der beiden letzten Standorte gehören zur var. *flaccidum* Schlieph. in litt., welche nach C. Warnstorf als Übergangsform zur f. *laxifolium* zu betrachten ist.

var. *microcephalum* Warnst. — Außer dem in Sphagnnoth. univ. pag. 59 angegebenen Standort: Schneekoppe noch: Waldsumpf von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m (Sphagnoth. sud. n. 68) und Moore unweit der „Emmaquelle", 1250 m (Sphagnoth. sud. n. 69).

var. *gracilescens* Grav. in litt. (1883.) — Obere Grenzbauden, 1050 m. (Musc. eur. exs. n. 518.) — Von Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. (Sphagnoth. sud. n. 52.) — Feuchte Waldstellen von Krummhübel nach Kirche Wang. (Sphagnoth. sud. n. 53.) — „Emmaquelle", 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 54.) — Unterer Eulengrund, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 55.) — Bad Wurzeldorf, Chaussee nach Neuwelt. (Sphagnoth. sud. n. 56 leg. Joh. Warnstorf.) — Moore von der Riesenbaude nach dem „Goldbrunnen", 1350 m. (Sphagnoth. sud. n. 57.) — Quellige Stellen des Kammes zwischen Riesen- und Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Nordabhang des Großen Teiches, 1300 m. — Sumpfige Wiesen zwischen Schlingel- und Hasenbaude, 1075 m. — Kleiner Teich, 1150 m. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 58.) — Wald vor dem Kochelfall. (Sphagnoth. sud. n. 117.) — Quellige Abhänge an der „alten Zollstraße" von Hain nach der Spindlerbaude und Waldfenn zur Leierbaude, 1100 m. — Abstieg von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1350 m.

f. *pumilum* (Ångstr.) Warnst. = var. pumilum Ångstr. — Waldsumpf von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 59.) — Kamm von der Riesenbaude nach dem „Goldbrunnen", 1350 m. (Sphagnoth. sud. n. 60.) — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1075 m. — Sumpfige Stellen an der Jubiläumsstraße vor Spindelmühle, 800 m.

f. **brachycladum** Warnst. — Rami breves! — In tiefen Sümpfen an der Aupaquelle. 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 62.)

var. *squarrosulum* Russ. Beiträge (1865.) 47. — Nach Limpricht in den Sümpfen des Weißwassers, 1400 m. — Der Standort ist in Sphagnoth. univ. nicht angegeben. Ich habe diese Form mit sparrig abstehenden Astblättern scharf ausgeprägt nicht gefunden, Übergänge habe ich beobachtet. Sie gehören aber zur var. *robustum* Warnst.

In Sphagn. univ. heißt es pag. 59: „Sparrblättrige Formen der var. *robustum* Warnst. werden häufig fälschlich mit var. *squarrosulum* Russ. bezeichnet“.

var. *stachyodes* Russ. (1894.) — Ober-Schreiberhau, Weißbachtal an waldigen Hängen. (Joh. Warnstorf.) — Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1250 m. — Wegabhänge vom „Max Heinzelstein“ nach der Brotbaude, 750 m. — Obere Grenzbauden, Abhang eines Wäldchens nach der Hübnerbaude, 1050 m. (Musc. eur. exs. n. 517 und Sphagnoth. sud. n. 71), hier auch in einer auffällig kleinköpfigen Form. (Sphagnoth. sud. n. 70.) — Sumpfige Abhänge beim Koppenwasser nach der Bergschmiede, 1300 m. — Kamm bei der Riesenbaude und von dieser nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Schwarze Koppe nach der „Emmaquelle“, 1300 m. — Gehängeweg, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 72.)

f. *fuscescens* Warnst. — Pantschewiese, sumpfige und quellige Stellen, 1300 m. — Abstieg von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1250 m. — Gehängeweg, 1300 m.

var. *Prageri* Warnst. (1909.) — Sphagn. univ. pag. 60. — „Weiße Wiese“, im Hochmoor zwischen der Riesen- und Wiesenbaude, 1400 m. (In Sphagnoth. sud. n. 74 beschreibt C. Warnstorf die Form folgendermaßen: „Schwächlich, kleinköpfig, in dichten, oberwärts grünen, 8—10 cm tiefen Rasen. Stämmblätter veränderlich, meist noch oben deutlich verschmälert und oberwärts an den Rändern eingebogen, daher 3eckig-zungenförmig, 1—1,14 mm lang und 0,7—0,9 mm am Grunde breit in der abgerundet, gestutzten, oft wenig breiten Spitze mehr oder minder zerrissen-fransig, und der ziemlich breite Saum der Seitenränder unmittelbar über der Blattbasis nur wenig verbreitert; hyaline Zellen in der oberen Hälfte des Blattes mehr oder minder beiderseits resorbiert. Astbüschel meist 3ästig, 2 stärkere allmählich verdünnte, meist anliegend beblätterte bis 10 mm lange Äste abstehend. Astblätter meist mit der oberen Hälfte z. T. aufrecht bis sparrig abstehend, bis 1,3 mm lang und 0,6—0,7 mm breit“).

3. *Sph. Russowii* Warnst. in Hedwigia XXV (1886) 225. — Photophiler Hygrophyt! — Bildet mit *Sph. Girgensohnii* Russ. und *Sph. acutifolium* Ehrh. auf dem Kamme bei 1400 m zuweilen Massenvegetation, liebt aber auch quellige Abhänge und sumpfige Stellen von 1000—1300 m und steigt bis zu 450 m zum Fuße des Gebirges herab.

var. *girgensohnioides* Russ. in litt. — Sümpfe zwischen der Martins- und der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 75.) — Pantschewiese, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 76 ♀ Form.) — Quellige Abhänge des „Tabakweges“, kurz vor den Grenzbauden, 1050 m.

(Sphagnoth. sud. n. 77.) — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m (Sphagnoth. sud. n. 78.)

f. *flavescens* Russ. (1894.) — Sümpfe zwischen der Schlingel- und Hasenbaude, 1075 m. — Hasenbaude nach den Dreisteinen, 1150 m. — Quellige Stellen vor den Schneegruben und in der Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Hain nach der Peterbaude, 1000 m. — Waldfenn von der Spindler- nach der Leierbaude, 1100 m. — Hochmoor unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m und von dieser nach der Elbfallbaude, 1350 m. — Quellige Abhänge des Weges von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1300 m.

f. *virescens* Russ. l. c. — Grenzbauden, Fenn unter der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 79.) — Sümpfe von der Schlingel- nach der Hasenbaude, 1075 m und von dieser nach den Dreisteinen, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 80.) — Kamm zwischen Riesen- und Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Sumpfige Stellen an der Jubiläumsstraße vor Spindelmühle, 850 m von hier nach der Peterbaude, 1200 m. — Hochmoor unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m, und von dieser nach der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 81.) — Quellige Stellen in der Kleinen Schneegrube, 1250 m.

subf. *heterophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 66. — Böhmen, Abstieg von der Schwarzen Koppe in Sümpfen unweit der „Emmaquelle", 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 82.)

var. *purpurascens* Russ. l. c. — Kamm zwischen der Riesen- und der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — In den Sümpfen zwischen der Spindler- und Peterbaude, 1250 m. — Moore unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m. — Sumpfige Stellen nach den Schneegruben, 1200 m.

f. *spectabile* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 66. — Böhmen, quellige Stellen zwischen der „Emmaquelle" und dem „Eulengrunde", 1200 m.

var. *rhodochroum* Russ. l. c. — Quellige Waldabhänge von Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1100 m. — Sümpfe von der Hasenbaude nach den Dreisteinen, 1175 m. — Weg nach den Schneegruben, 1200 m. — Ober-Schreiberhau, Aufstieg zur Alten Schlesischen Baude. (Joh. Warnstorf.)

var. *poecilum* Russ. — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1100 m. — In Sümpfen nach der Hasenbaude und von dieser nach den Dreisteinen, 1175 m. (Sphagnoth. sud. n. 84.) — Moore der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 85.) — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 86.) — Kamm von der Riesenbaude nach dem „Goldbrunnen", 1350 m. (Sphagnoth. sud. n. 87 und 88.) — Von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Zwischen dem

Steingeröll der Schneekoppe, 1500 m. — Waldfenn von Hain nach Agnetendorf. — Quellige Abhänge der „alten Zollstraße“ von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Sumpfige Waldstellen zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m. — Weberweg im Weißwassergrund, 1200 m. — Zwischen Spindelmühle und der Peterbaude, 1100 m. — Moore unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m und von dieser nach der Elbfallbaude, 1300 m. — Pantschewiese, 1300 m. — Quellige Stellen in der Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Grenzhauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. — Ober-Schreiberhau, sumpfige Waldstellen nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 119.) — Abhänge des Großen Teiches, 1320 m. (Sphagnoth. sud. n. 89. Mit wenigen, sehr kleinen, stark beringten Poren auf der Rückseite der Astblätter gegen die Spitze hin = *Sph. anisoporum* Warnst. et Card. Siehe Sphagn. univ. pag. 67.)

4. *Sph. fuscum* (Schpr.) v. Klinggr. (1872.) — Skiophiler Hygrophyt! — Nach Limpricht kommt diese Art in den Hochmooren bei 1400 m vor. Ich habe sie trotz eifrigen Suchens auf dem Kamme nicht gefunden, sondern sie nur in einem Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m beobachtet, wo sie mit *Sph. acutifolium* Ehrh. pr. p. vorkommt.

5. *Sph. Warnstorfii* Russ. in Sitzungsbericht der Dorpater Naturf.-Ges. (1887) 315. — Photophiler Hygrophyt!

var. *virescens* Russ. (1894.) — Quellige Abhänge am Großen Teiche, 1300 m. (Musc. eur. exs. n. 547.)

var. *flavescens* Russ. l. c. — Ober-Giersdorf, auf Wiesen nach Rotegrund, 500 m.

var. *carneum* Warnst. — Sumpfige Stellen im unteren Eulengrunde.

var. *purpurascens* Russ. l. c. — Ober-Schreiberhau nach dem Zackellfall und Moorwiese hinter Marienstein vor dem Waldhause (hier auch C. Warnstorf). — Nordabhang des Großen Teiches, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 90.) — Warmbrunn, auf Wiesen der Giersdorfer Teiche.

var. *versicolor* Russ. — Ober-Schreiberhau, auf der Scheundelwiese. (C. Warnstorf.) — Warmbrunn, am Rande der Giersdorfer Teiche.

6. *Sph. rubellum* Wils. (1885.) — Skiophiler Hygrophyt! — Nach Milde und Limpricht: Krummhübel, ohne näheren Standort. (Fritze.)

var. *flavum* (C. Jens.) Warnst. = Sph. acutifolium var. tenellum f. flava C. Jens. (1884.) — Ober-Schreiberhau, Moorwiese vor dem Waldhause. (C. Warnstorf.)

7. *Sph. acutifolium* Ehrh. pr. p. — Skiophiler Hygrophyt! — Diese Art bildet auf dem Kamme Massenvegetation und kommt unter dem Knieholz in prächtigen, oft auch tiefen Rasen vor von verschiedener Färbung: grün, gelblich, gescheckt und rot.

var. *viride* Warnst. (1888.) — Schneekoppe, im Steingeröll am Jubiläumswege, 1500 m. — Waldfenn, von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 92.) — Sumpfige Stellen zwischen Hain nach Agnetendorf und von Ober-Giersdorf nach dem Hainfall. — Hochmoor von der Hampelbaude nach dem Kamm, 1350 m. — Zwischen Felsen der Mädelsteine und auf der Mädelwiese, 1400 m. — Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m.

f. *drepanocladum* Warnst. — Ober-Schreiberhau, sumpfige Stellen nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 120.)

f. *gracilis* Warnst. — Waldfenn von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 93.)

var. *pallescens* Warnst. (1888.) — Hochmoor von der Hampelbaude nach dem Kamme, 1350 m. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 94.) — Riesenkamm, Abstieg der Schneekoppe unter Knieholz, 1550 m. (Sphagnoth. sud. n. 95.)

f. *alpinum* (Milde) Warnst. = var. alpinum Milde in Bryologia Silesiaca (1869.) 382. — Kleine Schneegrube. (Limpricht.)

var. *pallido-viride* Warnst. — Waldfenn von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Musc. eur. exs. n. 503 und Sphagnoth. sud. n. 96.)

var. *rubrum* Brid. — Unter dem Knieholz des Kammes eine weit verbreitete Form! Von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Abstieg von dem Mittagstein nach der Spindlerbaude, 1300 m. — Mädelwiese, 1400 m. — Hohe Rad, 1500 m. — Schneegrubenbaude, 1480 m. — Riesenkamm, Abstieg von der Schneekoppe, 1550 m.

f. ***densissimum*** Warnst. — Caespites densissimi! — Riesenkamm, Abstieg der Schneekoppe unter Knieholz, 1550 m. (Sphagnoth. sud. n. 97.)

var. *versicolor* Warnst. (1888.) — Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m. — Zwischen Felsen der Mädelsteine, 1400 m. — Hochmoor von der Hampelbaude nach dem Kamm, 1350 m. — Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 98.) — Ober-Schreiberhau, sumpfige Waldstellen nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 124.) — Alte Schlesische Baude zwischen Felsritzen. (Joh. Warnstorf.) — Scheundelwiese auf Moorboden. (C. Warnstorf.) —

f. **densissimum** Warnst. — Caespites densissimi! — Riesenkamm, Abstieg der Schneekoppe unter Knieholz, 1550 m. (Sphagnoth. sud. n. 99.)

var. *flavescens* Warnst. (1888.) — Kamm bei der Schneegrubenbaude, 1475 m. — Feuchte Felsen des Weges von der Peterbaude nach Agnetendorf, 1200 m. — Hochmoor bei den Dreisteinen, 1200 m. — Koppenplan bei der Riesenbaude, 1400 m.

8. *Sph. quinquefarium* (Lindb.) Warnst. in Hedwigia XXV. (1886.) 222. Skiophiler Hygrophyt!

var. *viride* (Warnst.) (1888.) — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. — Waldweg zwischen den Baberhäusern und der Brotbaude, 700 m. — Dreisteine, 1200 m. — Von dem Kleinen Teich nach der Hampelbaude unter *Calluna vulgaris,* 1225 m. (Musc. eur. exs. n. 538 und Sphagnoth. sud. n. 91.) — Vor den Schneegruben und in der Kleinen Schneegrube, 1250 m. — Quellige Abhänge im Weißwassergrund, 1100 m.

f. *drepanocladum* Warnst. — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen vor dem Zackelfall (Sphagnoth. sud. n. 120) und solche vom Weißbachtal nach der Josephinenhütte, 700 m. (Sphagnoth. sud. n. 121.)

var. *flavum* Warnst. l. c. — Dreisteine, 1200 m. — Kleiner Teich nach der Hampelbaude, 1225 m.

var. *pallens* Warnst. (1884.) — Waldweg zwischen den Baberhäusern und der Brotbaude, 700 m. — Ober-Giersdorf bei Warmbrunn nach Rotegrund, 450 m. — Kleiner Teich nach der Hampelbaude, 1225 m, unter *Calluna*

var. *roseum* Warnst. (1888.) — Schreiberhau, Wald nach dem Kochelfall, 750 m und Weißwassergrund, 1100 m.

var. *versicolor* Warnst. f. *drepanocladum* Warnst. — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen im Weißbachtal nach der Josephinenhütte, 720 m. (Sphagnoth. sud. n. 122.)

9. *Sph. plumulosum* Röll pr. p. (1886.) — Sph. subnitens Russ. et Warnst. apud C. Warnstorf in Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XXX. (1888.) 115. — Photophiler Hygrophyt! — Ober-Schreiberhau, im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude in Wasserlöchern, 750 m mit *Sph. fallax* v. Klinggr. var. *gracile* Warnst.

var. *versicolor* Warnst. (1888.) — Sumpfige Stellen des Abhanges der Schneekoppe beim Koppenwasser nach der Bergschmiede, 1300 m.

var. *ochraceum* Warnst. (1890.) f. *congestum* (Grav.) Warnst. = Sph. acutifolium var. congestum Grav. in litt. (1880.) — Ober-Schreiberhau, Aufstieg zur alten Schlesischen Baude in Gräben. (Joh. Warnstorf.)

B. Sphagna Rigida (Lindb. pr. p.) Warnst. 1900.

10. *Sph. compactum* DC. (1805.) — Sph. rigidum Schpr. (1857.) — Photophiler Hygrophyt, var. *submersum* dagegen ist photo-hydrophil! — Auf dem Kamme bildet diese Art an einzelnen Stellen Massenvegetation, an anderen sind kleine Polster eingesprengt. Besonders schön sind die Exemplare in Sümpfen zwischen der Riesen- und Prinz Heinrichbaude, hier sind prachtvolle Rasen in rötlichen Köpfen. — Sicher wird die var. *squarrosulum* Russ. in den tiefen Sümpfen der Pantschewiese oder in den Moortümpeln auf der Weißen Wiese zu finden sein; aber es ist meist unmöglich, dorthin zu kommen. Übergänge zu dieser Form habe ich beobachten können.

var. *subsquarrosum* Warnst. (1890.) — Hochmoor der Dreisteine, 1200 m. — Kamm von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Aupaquelle, 1430 m. — Weiße Wiese, 1400 m, bei der Wiesenbaude. — Tiefe Sümpfe zwischen der Spindler- und Peterbaude, 1250 m. — Pantschewiese, 1350 m.

f. *submersum* (Limpr.) Warnst. — Sph. rigidum var. submersum Limpr. in Bot. Centralblatt VII. (1881.) 315. — Sph. rigidum var. immersum Limpr. in litt. — In Moortümpeln der Weißen Wiese schwimmend, 1400 m, hier von Limpricht zuerst gefunden. (Sphagnoth. sud. n. 12 sub var. immersum Limpr.)

var. *imbricatum* Warnst. (1890.) — Elbwiese, 1340 m. — Pantschewiese, 1300 m. — Moore zwischen der Elbfall- und Schneegrubenbaude, 1400 m. — Dreisteine, 1200 m. (Musc. eur. exs. n. 508 und Sphagnoth. sud. n. 10.) — Weiße Wiese, 1400 m (Sphagnoth. sud. n. 11.) — Teichränder bei der Prinz Heinrichbaude, 1375 m. (Musc. eur. exs. n. 507.) — Riesenkamm, nach den Grenzbauden. (Joh. Warnstorf.)

f. *capitatum* Röll in Syst. (1886.) — „Sehr niedrig, kriechend, mit dicken, braunen, kurzästigen Köpfen.“ — Sümpfe der Elbwiese, 1340 m und in Mooren zwischen der Elbfall- und der Schneegrubenbaude, 1450 m an trockenen Stellen.

f. *purpurascens* Warnst. in Hedwigia XXIII. (1884.) 103. — f. brachyorthoclada* purpurascens Warnst. in Schriften des Naturw. Ver. des Harzes II. (1887.) 73. — Hochmoor des Kammes zwischen der Riesen- und der Prinz Heinrichbaude, 1400 m.

C. Sphagna squarrosa Schlieph. 1865.

11. *Sph. squarrosum* Pers. — Skiophiler Hygro- und Hydrophyt!

var. *spectabile* Russ. in litt. 1888. — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teiche in Wassergräben, 1170 m. (Sphagnoth. sud. n. 13.) — Eulengrund, 640 m. (Sphagnoth. sud. n. 14.) — Krummhübel, Wolfshau in Gräben. (Joh. Warnstorf.) — Tiefe Sümpfe von der

Hasenbaude nach den Dreisteinen, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 15.) Ober-Schreiberhau, quellige Waldstellen vom Weißbachtal nach der Josephinenhütte, 750 m (Sphagnoth. sud. n. 107.) und solche nach dem Zackelfall. — Weißwassergrund, 1100 m. — Spindelmühle nach der Peterbaude, 1100 m. — In der Kleinen Schneegrube in Wassergräben, 1250 m. — Von den Baberhäusern nach der Brotbaude, 750 m. — Quellige Abhänge im Melzergrunde, 1000 m.

var. *imbricatum* Schpr. (1876.) — Weißwassergrund, 900 m.

12. *Sph. teres* (Schpr.) Ångstr. — Photophiler Hygrophyt!

var. *imbricatum* Warnst. (1888.) — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1150 m. — Abhänge des Großen Teiches, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 16.) — Weiße Wiese, 1400 m. — Abhänge der Jubiläumsstraße vor Spindelmühle, 750 m.

f. **pulla** Warnst. — Eine schmutzig schwärzliche Form! — Sumpfige Stellen des Weges von der Riesenbaude in der Senkung der Kleinen Lomnitz, 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 17. Die Rasen sind mit *Sph. teres* var. *subteres* Lindb. und *Sph. amblyphyllum* Russ. var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst. gemischt.)

var. *subteres* Lindb. (1880.) — var. subsquarrosum Warnst. (1888.) — Mit voriger Form an demselben Standorte! — Weberweg im Weißwassergrunde, 1150 m. — Pantschewiese, 1300 m.

var. *squarrosulum* (Lesqu.) Warnst. — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 18.) — Weiße Wiese, 1400 m. (Musc. eur. exs. n. 540 als Sph. Russowii Warnst. leg. Bauer.) — Kleiner Teich, 1200 m. — Sümpfe von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Weißwassergrund, quellige Abhänge, 1000 m. — Pantschewiese, 1300 m. — Ober-Schreiberhau, in Gräben beim Hotel Hochstein. (Joh. Warnstorf.)

D. Sphagna cuspidata Schlieph. 1865.

13. *Sph. Lindbergii* Schpr. — Photophiler Hygro- und Hydrophyt! — In reinen, prachtvollen Rasen überzieht dieses Torfmoos nordischer Gegenden auf der Pantschewiese und der Weißen Wiese weite Strecken, zuweilen geht es direkt ins Wasser, wie z. B. auf der Weißen Wiese, wo es mit *Sph. Dusenii* in Moortümpeln schwimmt. Von den in Bryologia Silesiaca von Milde angegebenen Standorten habe ich nicht gefunden: Kleiner Teich, Melzergrund-Abhang, Elbwiesen und Große und Kleine Schneegrube. Dagegen habe ich das Moos in den Hochmooren zwischen dem Mittagstein und den Dreisteinen aufgenommen.

var. *macrophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 185. — In tiefen Sümpfen der Pantschewiese, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 19.)

f. *laxifolium* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 185. — Pantschewiese. (Sphagnoth. sud. n. 20.)

f. **viride** Prager. — Planta gracilis virescens! — Pantschewiese mit voriger Form. (Sphagnoth. sud. n. 21.)

var. *mesophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 185. — Pantschewiese, 1300 m. (Musc. eur. cxs. n. 529 und Sphagnoth. sud. n. 22.) — Weiße Wiese, 1400 m. (Sphagnoth. sud. n. 24.) — Hochmoor zwischen dem Mittagsteine und den Dreisteinen, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 23.)

f. *immersum* Limpr. — Bot. Centralbl. VII. (1881.) 319. — Weiße Wiese, 1400 m. (Limpricht.!!) — Hochmoor zwischen dem Mittagsteine und den Dreisteinen, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 25.)

f. *compactum* Limpr. l. c. — Weiße Wiese (Limpricht.)

f. **sparsifolium** Warnst. — Folia ramulina erecto-patentia vel. subsquarrosa! — Am Rande von Moortümpeln der Weißen Wiese, 1400 m. (Sphagnoth. sud. n. 26.)

f. **viride** Prager. — Planta gracilis virescens! — Weiße Wiese. (Sphagnoth. sud. n. 73.)

var. *tenellum* Limpr. f. *pallens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 186. Weiße Wiese. (Limpricht.)

14. *Sph. riparium* Ångstr. — Photophiler Hygro- und Hydrophyt! — Quellige Abhänge der „alten Zollstraße“ von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Elbgrund, 850 m. — Ober-Schreiberhau, in Gräben bei der Gebertbaude. (Joh. Warnstorf.)

var. *coryphaeum* Russ. in litt. — Ober-Schreiberhau, sumpfige Stellen im Walde vor der Zackelklamm. (Milde, C. Warnstorf!!)

f. *gracilescens* Russ. — In Gräben des Weges von der Martinskurz vor der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 27.)

var. *submersum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 194. — Schwimmend in Wasserlöchern auf der Pantschewiese, 1350 m. — Ich hielt dies Torfmoos für *Sph. Lindbergii* Schpr., mit welchem ich es auch zusammen aufgenommen hatte. Da mir die Form selber aufgefallen war, so schickte ich sie meinem hochverehrten Lehrer Herrn C. Warnstorf ein, welcher mir zurückschrieb: „Das *Sph. riparium* Ångstr. var. *submersum* Warnst. nov. var. mit deutlich differenzierter Stammepidermis sowie mit beiderseitigen kleinen Poren war mir sehr interessant. Sie haben diese Form mit *Sph. Lindbergii* Schpr. zusammengeworfen, ohne zu beachten, daß die oben zerrissen-fransigen Stammblätter nicht spatel-, sondern zungenförmig sind.“

15. *Sph. Dusenii* C. Jens. in litt. (1888.) — Photophiler Hydrophyt! — Weiße Wiese, schwimmend in Wasserlöchern, 1400 m. (Musc. eur. exs. n. 513.) — Hochmoor zwischen der Martins- und der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 44.) — Auf der Weiße Wiese (Sphagnoth. sud. n. 45.) fand ich „eine zarte, etwa 10 cm lange, sehr schlaffe, astlose oder mit einzelnen abstehenden Ästen besetzte,

völlig untergetauchte, isophylle Jugendform mit lanzettlichen Stammblättern, die in Faser- und Porenbildung mit den Astblättern übereinstimmen". (C. Warnstorf.)

16. *Sph. amblyphyllum* Russ. (1889.) — Skiophiler und photophiler Hygrophyt!

Nach den letzten Bestimmungen in Sphagn. univ. unterscheidet C. Warnstorf *Sph. recurvum* P. B. pr. p. und *Sph. amblphyllum* Russ. Zu der ersten Art gehören solche Formen, deren Stengelblätter dreieckig und stets spitz zulaufend sind; bei *Sph. amblyphyllum* Russ. sind sie dagegen immer mehr oder weniger an der Spitze abgerundet und oft gezähnelt. Wenn man eine größere Anzahl der Gesamtart *Sph. recurvum* P. B. von den verschiedensten Standorten untersucht, so fällt eine eigentümliche Übereinstimmung bei *Sph. recurvum* P. B. pr. p. und *Sph. amblyphyllum* Russ. auf. Bei beiden Arten kommen Formen mit kleinen, mittleren und größeren Stengel- und Astblättern vor, also micro-, meso- und macrophylle Formen, die C. Warnstorf bei *Sph. recurvum* P. B. pr. p. als var. *parvulum* Warnst., var. *majus* Ångstr. und var. *robustum* Breidler, bei *Sph. amblyphyllum* Russ. als var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst., var. *mesophyllum* Warnst. und var. *macrophyllum* Warnst. unterschieden hat. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. — „Emmaquelle", tiefe Sümpfe zwischen der schwarzen Koppe und dem Eulengrunde, 1250 m. — Ober-Schreiberhau, Wald nach dem Zackelfall. — Moore unter der Großen Sturmhaube nach der Martinsbaude, 1250 m.

var. *mesophyllum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 213. — Ober-Schreiberhau, auf quelligem Boden nach der Alten Schlesischen Baude. (Joh. Warnstorf.) — Hampelbaude und Hochmoor bei den Dreisteinen. 1200 m. (Joh. Warnstorf.)

f. *silvaticum* Russ. — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 40.)

var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst. — Sph. parvifolium Warnst. und Sph. angustifolium C. Jens. — Waldfenn zwischen der Spindler- und der Leierbaude, 1100 m. — Sumpfige Stellen am Wege zwischen Hain und Agnetendorf. — In der Einsenkung des Weges von der Riesenbaude an der Kleinen Lomnitz, 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 41.)

f. *Warnstorfii* (C. Jens.) Warnst. — Sph. recurvum P. B. var. Warnstorfii C. Jens. — Sümpfe im unteren Eulengrunde, 690 m. (Sphagnoth. sud. n. 42.) — Aupaquelle, 1430 m. (Sphagnoth. sud. n. 43.) — Kamm von der Riesen- nach der Prinz Heinrichbaude, 1400 m. — Hochmoor von der Martins- nach der Elbfallbaude, 1350 m.

17. *Sph. recurvum* P. B. pr. p. — Sph. recurvum var. mucronatum (Russ.) Warnst. 1890. — Sph. apiculatum H. Lindb. in Lotos (1903.) 11. — Photophiler und skiophiler Hygrophyt!

var. *robustum* Breidler, in litt. (1886.) — Tiefe Sümpfe des Riesenkammes von der Schwarzen Koppe nach dem Eulengrunde unweit der „Emmaquelle", 1350 m.

f. *longifolium* Warnst. (1882.) — Ober-Schreiberhau, oberes Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 108) und in nassen Gräben des Waldes zwischen Mariental und Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 109.)

var. *majus* Ångstr. — Sümpfe zwischen der Hasenbaude und den Dreisteinen, 1150 m, in einer pallescens-Form. (Sphagnoth. sud. n. 31.) — Schlingelbaude nach dem Kleinen Teich, 1170 m. (Sphagnoth. sud. n. 32.) — Hasenbaude nach den Dreisteinen. (Sphagnoth. sud. n. 33.) — Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 34.) — Weiße Wiese, 1400 m. (Sphagnoth. sud. n. 35.) — Ober Schreiberhau, oberes Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m (Sphagnoth. sud. n. 110.) und Waldsümpfe nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 111.) — Tabaksweg, kurz vor den Grenzbauden, 1000 m. — Abstieg von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1300 m. — Agnetendorf nach Hain, 550 m. — Waldfenn von der Spindler- nach der Leierbaude, 1100 m. — Sumpfige Stellen des Weges von Spindelmühle nach der Peterbaude, 1100 m.

f. *silvaticum* Russ. — Ober-Schreiberhau, Wald zwischen Mariental und Josephinenhütte (Sphagnoth. sud. n. 112.); in Wasserlöchern (Sphagnoth. sud. n. 113.) und in tiefen Sümpfen des oberen Zackentals vom Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 114.)

var. *parvulum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 242. — Sümpfe der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 36.) — Grenzbauden, quellige Stellen eines Abhanges nach der Hübnerbaude, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 37.) — „Emmaquelle", 1250 m. (Sphagnoth. sud. n. 38.) — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 39.)

f. *viride* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 242. — Quellige Stellen an der „alten Zollstraße" von Hain nach der Spindlerbaude, 1050 m. — Zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teiche, 1150 m.

f. *pallens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 243. — Sumpfige Stellen des Riesenkammes von der Schwarzen Koppe nach der „Emmaquelle", 1250 m. — Dreisteine, 1200 m.

f. *flavescens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 243. — Grenzbauden. — „Alte Zollstraße" von Hain nach der Spindlerbaude.

18. *Sph. fallax* v. Klinggr. (1880.) — Sph. pseudorecurvum Röll (1889.) — Photophiler Hygrophyt!

var. *laxifolium* Warnst. — Sphagn. univ. page 252. — Ober-Schreiberhau, in Gräben am Sommerberge. (Joh. Warnstorf.)

var. *Roellii* (Schlieph.) Warnst. — Sph. cuspidatum var. Roellii Schlieph. apud Röll in Syst. (1886.) — Sph. Schliephackei var. Roellii Roth in Die eur. Torfmoose (1906.) — Sph. Roellii Roth in Hedwigia XLVII. (1908.) — In Wasserlöchern des Weges von der Schneegrubenbaude nach Agnetendorf, 1100 m.

var. *gracile* Warnst. — Sphagn. nniv. pag. 254. — In Wasserlöchern mit *Sph. plumulosum* Röll pr. p. im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m.

19. *Sph. cuspidatum* Ehrh. — Photophiler Hydrophyt! Hygrophil nicht beobachtet.

var. *submersum* Schpr. — In tiefen Sümpfen der Weißen Wiese 1400 m (Sphagnoth. sud. n. 28.); hier auch in Wasserlöchern, wo das Torfmoos vollständig den Habitus von *Sph. Lindbergii* Schpr. annimmt, mit dem es untereinander wächst.

20. *Sph. molluscum* Bruch.

Nach Limpricht — ohne näheren Standort — bis 1400 m. Von mir nicht beobachtet.

E. Sphagna subsecunda Schlieph. 1865.

In der schwierigen Gruppe der Sphagna subsecunda ist unter den Sphagnologen bis jetzt am wenigsten Einigung in der Abgrenzung der Arten gefunden worden. Man kann aber nicht sagen, daß etwa an ihr weniger gearbeitet worden sei, im Gegenteil, eine Reihe von neu aufgestellten Arten beweist, welch reges Interesse man ihr entgegenbringt. Allerdings will es mir scheinen, als ob man geneigt sei, in jedem Rasen eine neue Art oder Form zu erkennen und zu benennen. Ähnliches haben wir unter den sehr variablen Ruben, Salix, Hieracien usw., wo der Spezialist auch am liebsten in jedem Stocke, Baume oder in jeder Pflanze etwas Neues gefunden zu haben glaubt. Hat denn die Natur gar keine Grenzen gezogen? Sind gar keine durchgreifenden und einschneidenden Unterschiede zu finden? Möglich, zumal, wenn jemand nicht sehen will. Bei Betrachtung der europäischen Arten sind Sph. contortum Schultz und Sph. platyphyllum (Sulliv. Lindb.) Warnst. wegen der mehrschichtigen Epidermis der Stämmchen eine gut begrenzte Unterabteilung; beide Arten sind mit einander nicht zu verwechseln. Bei Abzweigung der Arten mit einschichtiger Epidermis der Stämmchen hat man C. Warnstorf den Vorwurf gemacht, daß er nur oder zuviel Gewicht auf die Porenbildung in den Astblättern gelegt hat. Das ist nicht ganz richtig. Wer den Bestimmungsschlüssel der Sphagna subsecunda in Sphagn. univ., ferner die Diagnosen der Arten genau studiert hat, dem fällt sofort auf, daß die Größe der Stengelblätter als gutes Unterscheidungs-Merkmal herangezogen worden

ist. Man färbe nur die Astblätter intensiv, wasche sie mit Wasser rein und sauber aus, stelle das Mikroskop scharf ein, um Blattaußen- und Innenseite genau zu haben und beurteile dann, in welchem Verhältnisse zu einander die Zahl und Größe der Poren innen und außen auftreten, dann wird man schon zu einem befriedigenden Resultate kommen, und die „Astblatttheorie“ bietet vielleicht doch die rechte Handhabe, das zu untersuchende Torfmoos der Gruppe der Sphagna subsecunda schicklich unterzubringen.

21. *Sph. obesum* (Wils.) Warnst. — Skiophiler Hydrophyt!

var. *luxurians* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 302. — Schwimmend in Gräben im Elbgrund, 850 m. — Ober-Schreiberhau, in Wasserlöchern des Waldes nach dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 146.)

var. *sanguineum* Warnst. f. *lanceolatum* Warnst. — Folia ramorum superiorum interiore superficie nonnunquam poris paule numerosis instructa. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 144.) — Folia ramulina lanceolata, 3—4 mm longa, 1,5 mm lata, pro parte subsecundo-falcata utrinque paucipora (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 145.) — Ober-Schreiberhau, Wald nach der Josephinenhütte in Wasserlöchern.

var. *canovirens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 304. — Im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude in Wasserlöchern, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 143.)

22. *Sph. subsecundum* Nees. — Skiophiler Hygrophyt! — Quellige Stellen zwischen der Hasenbaude und den Dreisteinen, 1150 m. (Sphagnoth. sud. n. 100.)

var. *pusillum* Schlieph. in litt. (1883.) — Ober-Schreiberhau, in Abzugsgräben an der Preußlerstraße. (Joh. Warnstorf.)

var. *tenellum* Warnst. (1884.) — Elbgrund, kurz vor der Elbfallbaude, 1250 m. — Warmbrunn, am Rande der Giersdorfer Teiche.

var. *intermedium* Warnst. (1881.) — Grenzbauden, Fenn unterhalb der Hübnerbaude, 1050 m. — Warmbrunn, am Rande der Giersdorfer Teiche.

23. *Sph. inundatum* Russ. p. p. — Sph. pungens Roth. — Skiophiler Hygrophyt, zuweilen aber auch in skio-hydrophiler Form!

vav. *lancifolium* Warnst. f. *falcatum* Schlieph. in litt. (1883.) — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen nach der Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 126.)

f. *tenellum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 338. — Von Ober-Schreiberhau nach dem Zackelfall (Sphagnoth. sud. n. 127.) und in Wassergräben bei der Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 128 und 129.)

f. *densissimum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 338. — Krummhübel, sumpfige Stellen des Waldes von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden.

var. *diversifolium* Warnst. f. *eurycladum* Warnst. — Schreiberhau, Scheundelwiese. (C. Warnstorf.)

24. *Sph. auriculatum* Schpr. z. T. noch hemiisophyll!

Ober-Schreiberhau, in Gräben am Fichtenwalde beim Lehrerheim (C. Warnstorf) und Weißbachtal, in Gräben am „Sommerberge". (Joh. Warnstorf.)

25. *Sph. aquatile* Warnst. (1899). — Sph. rufescens var. aquatile Warnst. — Photophiler Hydrophyt!

var. *sanguinale* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 344. — Im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, in Wasserlöchern schwimmend, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 133.)

26. *Sph. contortum* Schultz. (1819.) — Sph. laricinum Spruce. (1847.) — Sph. falcifolium Roth. (1908.) — Photophiler Hygrophyt! — Waldfenn von Hain nach Agnetendorf.

27. *Sph. crassicladum* Warnst. (1889.) — Sph. batumense Warnst. (1896.) — Sph. turgidum (C. Müll.) Roth. — Photophiler Hydrophyt!

Ober-Schreiberhau, schwimmend in Gräben bei der Gebertbaude (Joh. Warnstorf.) und in Gräben am Sommerberge. (Joh. Warnstorf.)

var. *magnifolium* Warnst. f. **versicolor** Warnst. — Planta sursum virescens et violascens. (C. Warnstorf in Sphagn. sud. n. 129.) — Ober-Schreiberhau, im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude in Gräben, 750 m.

28. *Sph. bavaricum* Warnst. in litt. (1906.) et in Hedwigia XLVII. (1908.) 84. — Sph. subcontortum Röll nec Hampe in Österr. bot. Zeitschrift (1907) et in Hedwigia XLVI. (1907.) 238—239. — Photophiler Hydrophyt!

var. *microphyllum* Warnst. f. **brachy-dasycladum** Warnst. Ramorum fasciculi densi, rami patuli breves, paulatim attenuati. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 132.) — In Sümpfen im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude.

var. *mesophyllum* Warnst. f. *submersum* Warnst. — Schreiberhau, in einem mit Wasser gefülltem Moorloch am Leiterwege nach Agnetendorf; eine ähnliche Form auch in den Moorgräben der Scheundelwiese. (C. Warnstorf.) — Diese Form ist in Sphagn. univ. nicht aufgenommen worden. Warnstorf beschreibt sie aber in Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brand. II. (1907.) 173—174 ausführlich.

29. *Sph. rufescens* Bryol. germ. cogn. Limpr. — Sph. cornutum Roth. (1906.) — Sph. cupressiforme Röll (1907.) — Photophiler Hygro-

und Hydrophyt! — Ober-Schreiberhau, Aufstieg zur Alten Schlesischen Baude in Gräben. (Joh. Warnstorf.) — „Hoserweg“, quellige Stellen von Krummhübel nach der Schlingelbaude. (Sphagnoth. sud. n. 142.)

var. *magnifolium* Warnst. f. *rifidulum* Warnst. — Moore zwischen der Martins- und der Elbfallbaude, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 139.) — In Gräben von der Schlingelbaude nach dem Kleinen Teiche, 1100 m. (Sphagn. sud. n. 140.)

subf. *densiramosum* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 403. Quellige Abhänge des Großen Teiches, 1275 m. (Sphagnoth. sud. n. 141.)

f. *bicolor* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 403. — Ober-Schreiberhau, oberes Zackental von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 137.) — Hochmoor unter der Großen Sturmhaube vor der Martinsbaude. (Sphagnoth. sud. n. 138.) — Abhang der Schneekoppe beim Koppenwasser, 1300 m. — Quellige Abhänge des Großen Teiches, 1300 m. (Sphagnoth. sud. n. 29 sub var. variegatum Warnst.)

f. *virescens* Warnst. — Sphagn. univ. pag. 404. — Ober-Schreiberhau, oberes Zackental von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude, 750 m. (Sphagnoth. sud. n. 134.)

subf. ***densiramosum*** Warnst. — Ramorum fasciculi densi, rami patuli attenuati, divaricata vel arcuati recurvati. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 135.) — Oberes Zackental von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude.

f. *submersum* Warnst. — Sph. rufescens var. griseum f. submersa Warnst. in Samml. eur. Torfmoose n. 197. — Ober-Schreiberhau, im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, in Wasserlöchern schwimmend. (Sphagnoth. sud. n. 136.)

30. *Sph. turgidulum* Warnst. in Kryptogamenfl. der Mark Brandenburg I. (1903.) 462. — Sph. turgidum Röll p. p. in „Anträge“ (1909.) — Photophiler Hydrophyt!

var. *laxifolium* Warnst. — In Gräben zwischen der Schlingelbaude und dem Kleinen Teich, 1050 m. (Sphagnoth. sud. n. 131.)

var. *sanguinale* Warnst f. ***remotum*** Warnst. — Ramorum fasciculi remoti, rami patuli paulatim attenuati recurvati; folia ramulina ovato-lanceolata 4 mm longa, 1,5—2 mm lata. (C. Warnstorf in Sphagnoth. sud. n. 130.) — Ober-Schreiberhau, in Wassergräben im oberen Zackental zwischen dem Bahnhof Josephinenhütte und der Gebertbaude, 750 m.

var. ***bicolor*** Warnst. f. ***macrophyllum*** Warnst. — Planta robusta, sursum sanguinolenta et virescens, 8—10 cm alta. Ramorum fasciculi densi; rami patuli paulatim attenuati, plus minusve dense vel laxe foliosi. Folia ramulina pro parte subsecunda permagna, late lanceolata, 4—5 mm longa, 1,5—2 mm lata, apice anguste truncato,

utrinque multiporosa; dorso poris in series interruptas ad commissuras instructa. — Ober-Schreiberhau, zwischen Mariental und Josephinenhütte, feuchte Waldstellen in einem Graben.

F. Sphagna cymbifolia. Lindb. 1862.

31. *Sph. papillosum* Lindb. — Ein photophiler Hygrophyt in den Hochmooren, seltener in Formen, welche skio- und hygrophit sind!

var. *normale* Warnst. — „Hörnerweg", von der Peterbaude nach Agnetendorf, 1200 m.

f. *brachycladum* (Card.) Warnst. = var. brachycladum Caud. — In den Hochmooren der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 4 und 5; n. 4 in einer grünen Form!)

f. *confertum* (Lindb.) Warnst. = var. confertum Lindb. — Moore der Dreisteine, 1200 m.

var. *subleve* Limpr. — Waldfenn von der Spindler- nach der Leierbaude, 1100 m. — Quellige Abhänge des Großen Teiches, 1300 m.

var. *leve* Warnst. — Diese sehr seltene, nur von wenigen europäischen Standorten bekannte Form fand ich am 2. August 1909 an quelligen Abhängen des Großen Teiches, 1320 m. (Sphagnoth. sud. n. 6.)

32. *Sph. cymbifolium* Ehrh. pr. p. — Skiophiler Hygrophyt!

Nach meinen Beobachtungen steigt diese Art nicht sehr hoch, sie findet sich mehr in Waldfenns am Fuße des Gebirges.

var. *glaucescens* Warnst. (1888) = var. virescens Russ. (1894.) — Nasse Waldstellen von Ober-Giersdorf nach Rotegrund. (Sphagnoth. sud. n. 2.) — Hain nach Agnetendorf. — In einem Waldfenn von der „Heinrichsburg" nach Seidorf. — Unterer Eulengrund. (Sphagnoth. sud. n. 1.) — Ober-Schreiberhau, zwischen Mariental und Josephinenhütte (Sphagnoth. sud. n. 101), nach dem Zackelfall (Sphagnoth. sud. n. 102) und von dem Bahnhof Josephinenhütte nach der Gebertbaude. (Sphagnoth. sud. n. 103.)

f. *squarrosulum* (Bryol. germ.) Warnst. — Im Walde zwischen der Josephinenhütte und dem Zackelfall. (Sphagnoth. sud. n. 104.)

f. ***anocladum*** Warnst. — Planta ramis erecto-patentibus! — An feuchten Felsen im Zackental zwischen Ober- und Mittel-Schreiberhau.

var. *pallescens* Warnst. — Warmbrunn, auf Wiesen an den Giersdorfer Teichen und nach Rotegrund.

f. *pycnocladum* Mart. (1817.) — Sumpfige Waldstellen von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 3.)

f. *laxum* (Röll.) Warnst. = Sph. glaucum var. laxum Röll. — Feuchte Felsen im Zackental zwischen Ober- und Mittel-Schreiberhau. (Sphagnoth. sud. n. 105.)

var. *flavescens* Russ. — In Waldsümpfen von Ober-Schreiberhau nach dem Zackelfall.

33. *Sph. subbicolor* Hampe in Flora 1880. — Sph. intermedium Russ. (1894.) — Sph. centrale C. Jens. (1896.) — Nach Limpricht unterhalb des Kleinen Teiches.

var. *virescens* Russ. — In Gräben am neu angelegten Wege unterhalb des Reifträgers auf Granitgrus 800 m. Dritter Standort für die Sudeten! (C. Warnstorf, Verh. des Rot. Ver. d. Prov. Brandenburg, page 171.)

34. *Sph. medium* Limpr. — Skiophiler Hygrophyt! —

Scheint verhältnismäßig im Riesengebirge selten zu sein, besonders im westlichen Teile, wo das Torfmoos nur bei Schreiberhau beobachtet wurde. Nach Limpricht steigt es bis 1400 m hoch. Auf dem Kamme habe ich es nicht gefunden.

var. *virescens* Warnst. (1888.) — Ober-Schreiberhau, feuchte Waldstellen zwischen Mariental und der Josephinenhütte. (Sphagnoth. sud. n. 106.)

var. *roseum* Warnst. — Moore der Dreisteine, 1200 m. (Sphagnoth. sud. n. 7.) — Wassergräben am alten Baudenwege unterhalb der Alten Schlesischen Baude, 950 m. (C. Warnstorf.)

var. *purpurascens* (Russ.) Warnst. = Sph. cymbifolium var. purpurascens Russ. — Quelliger Nordabhang des Großen Teiches, 1320 m. (Sphagnoth. sud. n. 8.)

var. *versicolor* Warnst. — Feuchte Waldstellen von Ober-Steinseiffen nach den Forstbauden, 850 m. (Sphagnoth. sud. n. 9.)

Sodann sprach Herr R. Dittrich über neue schlesische Gallen und legte vor in Gemeinschaft mit Herrn H. Schmidt die

3. Fortsetzung des Nachtrages zum Verzeichnisse der Schlesischen Gallen.

(Anm. Auch die 1. Fortsetzung [1910 p. 65—88] und 2. Fortsetzung [1911 p. 36—57] sind in Gemeinschaft mit Herrn H. Schmidt herausgegeben.)

Labiatae.

Ajuga genevensis L.

*936. Phyt. (C. H. 4757, [Hie. 271])? Erineum an den Blättern Urh.: *Eriophyes* spec. Grünberg: Dammerau (Hg).

*937. Hem. (C. H. 4758). Blätter der Länge nach gerollt, gekraust. Urh.: *Myzus ajugae* Schrk. Groß-Strehlitz: Groß-Stein (W).

Ajuga reptans L.

*938. Hem. (C. H. 4760?) Blattrand lose eingerollt, schwach verdickt. Urh.: *Aphide?* Zobten: Kurvenweg (D).

939. Phyt. (C. H. 4761? H. 27). Urh.: *Eriophyes* spec. Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Deutsch-Kessel, Barndt'sche Mühle (Hg).

Scutellaria galericulata L.

940. Phyt. (C. H. 4791, Hie. 234). Urh.: *Phyllocoptes scutellariae* Can. et Mass. Wohlau: Heideteich bei Schönbrunn (Sch); Grünberg: Rohrbusch; Dammerau (Hg).

Scutellaria hastifolia L.

*941. Phyt. (C. H. 4792 [Hie. 234]). Urh.: *Phyllocoptes scutellariae* Can. et Mass. Grünberg: Oderwald (Hg).

Glechoma hederacea L.

942. Dipt. (C. H. 4808, Hie. 443). Urh.: *Perrisia glechomae* Kieff. Breslau: Carlowitz, Weidenhof (D); Hirschberg: Ober-Hermsdorf u. K. (D); Grünberg: Breslauer Str. (S), Rohrbusch, Neue Welt (Hg).

943. Dipt. (C. H 4809, Hie. 442). Urh.: *Oligotrophus bursarius* Bremi. Glatz: Wölfelsgrund (D); Hirschberg: Agnetendorf (D); Löwenberg: Greiffenstein (D); Grünberg: Säure, Barndt'sche Mühle (S), Deutsch-Kessel (Hg).

944. Hym. (C. H. 4811, Hie. 611). Urh.: *Aulax glechomae* L. Gleiwitz: Alt-Gleiwitz (W); Zülz (B); Cosel: Borislawitz (Sp). Wohlau: Leubus (Kletke); Schweidnitz; Reichenbach: Költschenberg (Sp);*) Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg: verbreitet, z. B. Rohrbusch, Säure, Oderwald (S), Läsgen (Hg); Freystadt: Ober-Herzogswaldau (Sp).

Galeopsis Ladanum L.

**945. Hem. Abwärtsrollung und Kräuselung der Blätter, besonders an der Sproßspitze. Urh.: *Phorodon galeopsidis* Kalt. Grünberg: Bahnübergang beim Erlbusch (S).

Galeopsis Tetrahit L.

*946. Hem. (C. H. 4832). Wie vor. No. Urh.: *Phorodon galeopsidis* Kalt. Grünberg: nicht selten (S).

**947. ? Ziemlich stark hervortretende Knötchen in der Blattmittelrippe. Sagan: Briesnitztal bei Naumburg a. B. (S). *(Procecidium?)*

Galeopsis pubescens Besser.

**948. Hem. Wie No. 945. Urh.: *Phorodon galeopsidis* Kalt. Grünberg: Hohnberg, Marschfeld, Läsgen (Hg), Klopsche's Ziegelei (S).

Lamium purpureum L.

**949. Hem. Schopfbildung am Sproßende durch Verkürzung der Internodien. Urh.: Aphiden. Grünberg: Marschfeld, Ruhschacht; zwischen Bahnhof und Dorf Lättnitz (S).

Lamium maculatum L.

*950. Dipt. (C. H. 4836). Blüten aufgetrieben, geschlossen bleibend. Urh.: Cecidomyide. Glatz: Reinerz am Kalkfloß (Sch).

---

*) Herr Schoepke, Direktor der Kesselstiftung in Schweidnitz, stellte uns seine ganze in früheren Jahren gemachte Gallensammlung zur Verfügung.

Lamium amplexicaule L.

**951. Hem. Zurückrollung der Blätter, namentlich der oberen Urh.: kleine grünliche und dunkle Aphiden. Grünberg: Lausitzer Str. (S).

Ballota nigra L.

*952. Dipt. (C. H. 4849). Basis der Blätter und Blattstiele, namentlich an den Endtrieben, verdickt, erstere z. T. gedreht und etwas bleicher als gewöhnlich. Urh.: Cecidomyide. Gleiwitz: Alt-Gleiwitz (W); Breslau: Auenstraße, Carlowitz, Schottwitz (D); Grünberg: Maugscht (Hg), Grüner Weg, hinter Krumnow's Gärtnerei (S).

Stachys silvatica L.

953. Dipt. (C. H. 4860, Hie. 562). Urh.: *Perrisia stachydis* Bremi. Waldenburg: Kastner bei Sophienau (D); Grünberg (Hg).

Salvia pratensis L.

954. Phyt. (C. H. 4874, Hie. 229). Urh.: *Eriophyes salviae* Nal. Lublinitz: Sorowski (Hö); Breslau: sehr verbreitet, z. B. Carlowitz (D), Klettendorf, Magnitz, Gallowitz, Alt-Schliese, Schönbankwitz (Sch); Steinau: Köben, Hügel gegen Radschütz (Sch); Grünberg: Kontopp (Hg).

Salvia verticillata L.

**955. Phyt. Wie vor. No. Urh: *Eriophyes salviae* Nal.? Lublinitz: Sorowski (Hö).

Calamintha Clinopodium Benth.

*956. Phyt. (C. H. 4890, [Hie. 64]). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Lawaldauer Straße (Hg).

Calamintha Acinos Clairo.

*957. Phyt. (C. H. 4895? [Hie. 64]). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Lawaldauer Chaussee, Marschfeld, Berliner Chaussee (Hg).

Thymus serpyllum L.

*958. Dipt. (C. H. 4917, [Hie. 569?]). Urh.: *Janetiella thymi* Kieff.? Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

959. Col. (C. H. 4918, Hie. 800). Urh.: *Apion atomarium* Kirby. Neurode (Hg); Grünberg: Aumühle, Holzmanns Ziegelei, Lippen (Hg); Steinau: Wiesen beim Schützenhause (S).

960. Phyt. (C. H. 4920, Hie. 252). Urh: *Eriophyes thomasi* Nal. Gleiwitz (Cz, W); Lublinitz (Hö); Wohlau: Dyherrnfurt (D); Steinau: Raudten (S); Bunzlau (Sch); Grünberg: überall sehr häufig (Hg, S); Freystadt: Hohenborau (Hg).

Thymus ovatus Miller.

**961. Phyt. ([Hie. 252?]). Urh.: *Eriophyes thomasi* Nal.? Gleiwitz (W); Groß-Strehlitz (Sb); Zülz (B).

Mentha aquatica L.

**962. Col.? Stengel über einem der oberen Blattpaare angeschwollen, rot gefärbt. Grünberg: Kontopp (Hg).

Mentha arvensis L.

**963. Phyt.? ([Hie. 148]). Vergrünung der Blüten. Eriophyide? Trebnitz (Sch).

Mentha verticillata L.

**964. Hem. Blätter der Sproßspitze stark gekräuselt. Urh: grüne Läuse. Gleiwitz: zwischen Plawniowitz und Rudzinitz (W).

Mentha silvestris L.

*965. Phyt. (C. H. 4960). Blätter und Blüten verbildet, weißfilzig. Urh.: *Eriophyes megacerus* Can. et Mass. Grünberg: Einsiedelbach (Hg).

Solanaceae.

Lycium halimifolium Mill.

**966. Hem. (C. H. 4973?). Stark zurückgekrümmte, oft gedrehte Blätter der Triebenden; letztere bei starkem Befall hakig herabgebogen. Urh.: hellgrüne Aphiden. Grünberg: Steingasse, Mühlweg (S).

Solanum dulcamara L.

**967. Hem. Blätter gerollt. Urh.: *Aphis rumicis* L.? Grünberg: Rotes Wasser (Hg).

Solanum nigrum L.

*968. Hem. (C. H. 4985). Blätter an den Sproßenden stark gekraust, beulig aufgetrieben und eingerollt. Urh.: *Aphis rumicis* L. Alt-Gleiwitz (W); Steinau (S); Grünberg: überall häufig (S).

Solanum tuberosum L.

**969. Hem. Stark gekräuselte und eingerollte Blätter. Später Entfärbung und Bräunung derselben. Urh.: Sehr zahlreiche gelblichgrüne Blattläuse, die auch die Blütenstände überziehen und zum Absterben bringen. Grünberg: Lausitzer Straße (S). (Nicht C. H. 4979).

Solanum Lycopersicum L.

**970. Hem. Blätter gekräuselt, gerollt. Urh.: *Aphis rumicis* L.? Breslau: Botan. Garten (D).

Nicandra physaloides Gärtn.

**971. Hem. Rollung der oberen Blätter, verbunden mit Querfaltung und Runzelung. Urh.: Aphiden. Grünberg: Garten an der Niederstraße (S).

Datura Stramonium L.

**972. Hem. (C. H. 4993?) Ausbeulungen und Faltungen der Blätter, Knickung der Blumenkronenröhre. Grünberg: Garten der Gem. Schule V (S).

Scrofulariaceae.

Verbascum lychnitis L.

**973. Col. Vergallte Kapseln, die sich äußerlich fast gar nicht von den normalen unterscheiden. Hie und da eine in eine hornartige Spitze

ausgezogen. Der Käfer entwickelt sich in einer glatt- und dünnwandigen Innengalle, die die ganze Kapsel ausfüllt. Entwickelung des Käfers Mitte bis Ende IX. *Mecinus* = *Gymnetron* oder *Bruchus* sp. Grünberg: Berliner Chaussee, Matthäiweg (S).

**974. ? Stengelknoten und fehlschlagende Verzweigungen. Urh.: ? Grünberg: Kontopp (Hg).

**975. ? Kräuselung und Rollung der Blätter. Urh.:? Grünberg: Pulverhaus (Hg).

Verbascum nigrum L.

*976. Phyt. (C. H. 5012?). Phyllomanie. Urh.: Eriophyide? Grünberg: Schertendorf (Hg).

Linaria vulgaris Mill.

977. Col. (C. H. 5025, Hie. 791). Urh.: *Mecinus noctis* Herbst. Grünberg: Nicht selten, z. B. Irrgarten, Piastenhöhe, Ochelhermsdorfer Chaussee (S), Schertendorf (Hg).

*978. Dipt. (C. H. 5028). Internodien der Sproßenden gestaucht, Blätter verdickt, vergrößert, verbildet. Galle eiförmig, 2—2 $^1/_2$ mm lang, 1—3 mm dick. Larven weiß, gesellig. Urh.: *Contarinia linariae* Winn. Grünberg: Alexanderschacht I an der Berliner Heerstraße (S), Weite Mühle, Walters Berg (Hg).

979. Col. (C. H. 5030, Hie. 790). Urh.: *Mecinus linariae* Panz. Jauer: Ober-Poischwitz (S); Grünberg: In manchen Jahren häufig, z. B. Rohrbusch, Irrgarten, Weite Mühle, Deutsch-Kessel u. a. O. (Hg, S).

*980. Phyt. (C. H. 5036). Triebspitzenblätter büschelförmig, unregelmäßig gedreht und gekräuselt. Urh.: Eriophyide? Hirschberg: Rohrlach (D); Neusalz: Carolath (Hg).

**981. Phyt.? Zweigsucht, Blüten fehlschlagend. Urh.: Grünberg: sog. Adlerland (Hg).

Srophularia nodosa L.

*982. Dipt. (C. H. 5063). Blüten aufgetrieben, geschlossen, mit mehreren weißen springenden Larven. Urh.: *Stictodiplosis scrophulariae* Kieff. Breslau: Alte Oder (D), Carlowitz (Remer).

**983. ? Schwache Anschwellungen des Stengels; Anfang Oktober schon mit Öffnungen versehen. Urh.? Grünberg: Rohrbusch (S).

Veronica spicata L.

**984. ? Anschwellung der Achse, meist im mittleren Teile des Blütenstandes, Verkürzung der Internodien, oft Stauchung und Knäuelung des ganzen Blütenstandes. An der verdickten Stelle die Achse gebogen, oft zu einer vollständigen Schlinge. Urh.: ? Grünberg: Schillerhöhe (S), Schertendorf (Hg).

**985. Phyt. ? Starke Zweigsucht im oberen Teile des Blütenstandes. Die meisten Blüten bleiben unentwickelt. Urh.: *Eriophyes* sp.? Grünberg: Torfwiese bei der Barndtschen Mühle (Hg, S), Weite Mühle (S).

*986. Dipt. (C. H. 5075). Stark angeschwollene, geschlossen bleibende, dicht drüsig behaarte, entfärbte Blütenknospen mit orangegelben Larven. Grünberg: Schertendorfer Dorfstraße (S).

Veronica Chamaedrys L.

*987. Dipt. (C. H. 5079). Blüten angeschwollen, geschlossen bleibend. Urh.: *Perrisia veronicae* Wallot. Grünberg: Oderwald zw. Restauration u. Kramper Försterei (S).

988. Dipt. (C. H. 5080, Hie 593). Urh.: *Perrisia veronicae* Vall. Gleiwitz: Laband (W); Glatz: Wölfelsgrund (D); Oels: Juliusburg (Sch); Breslau: Klein-Heidau (Sch), Schottwitz (D); Schweidnitz (Sp); Jauer (S); Liegnitz (S), Parchwitz (S); Landeshut: Grüssau (S); Grünberg: häufig (Hg, S); Neusalz: Carolath (Hg); Freystadt: Ober-Herzogswaldau (Sp): Niesky: Hammerstadt (Kramer).

989. Phyt. (C. H. 5082, Hie. 277). Urh.: *Eriophyes anceps* Nal. Gleiwitz: zw. Plawniowitz u. Rudzinitz (W); Sagan: Naumburg a. B. (Hg).

**990. Hem. Blätter, besonders die obern, am Rande eingerollt, verbogen, zurückgekrümmt, gedreht u. stark runzelig. Urh.: Aphide. Grünberg: Barndtsche Mühle, Weite Mühle (Hg); Sagan: Briesnitztal bei Naumburg a. B. (S).

**991. Phyt? Blätter sehr stark gedreht. Urh.: Eriophyide? Grünberg: Ufer des Maugschtbaches zw. der Neuen Maugscht u. Schertendorf (S).

Veronica officinalis L.

992. Phyt. (C. H. 5086, Hie. 279). Urh: *Eriophyes anceps* Nal. [Altvater: Gr. Kessel] (W), Falkenberg OS.: Lamsdorf (Grosser); Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Aumühle (Hg).

993. Phyt. (C. H. 5087, Hie. 280). Urh.: *Eriophyes* sp. Sagan: Naumburg a. B. (Hg).

**994. Phyt.? Schopfige Blätter- u. Blütenhäufungen an der Sproßspitze, verbunden mit Entfärbung der Blüten. Urh.? Grünberg: Rohrbusch, Floras Ruh, Brikettfabrik (S).

Veronica montana L.

*995. Dipt. (C. H. 8091, Hie. 593). Urh.: *Perrisia veronicae* Vall. Militsch: Groß-Lahse, Fiedelberge (Sch).

Veronica scutellata L.

**996. Dipt.? Gipfelblätter größer, gedunsen, taschenförmig zusammengeklappt. Urh.: Cecidomyide? Grünberg: Boothe's Seechen, Säulug bei Kontopp (Hg).

**997. Dipt. Endblätter zusammengelegt, etwas gerunzelt, zwischen ihnen gelbrote Larven. Urh.: *Perrisia veronicae* Vall.? Löwenberg: Flinsberg (D).

Veronica anagallis L.

998. Col. (C. H. 5097, Hie. 803). Urh.? *Mecinus villosulus* Gyll. Neustadt OS.: Radstein (B); Öls: Klein-Mühlatschütz (Tischler); Grünberg; Schloin (S), Nittritz (Hg).

Veronica beccabunga L.

**999.? Blasen in den Blättern. Urh.? Jauer: Heßberge (Gerhardt).

Euphrasia officinalis L.

*1000. Phyt. (C. H. 5120). Starke Zweigsucht. Urh.: *Eriophyes euphrasiae* Nal. Steinau: Satteberg bei Rostersdorf (S); Grünberg: Barndtsche Mühle (S), Weite Mühle (Hg).

Euphrasia nemorosa Pers.

**1001. Phyt. Zweigsucht u. Blattknäuelungen. Urh.: *Eriophyes euphrasiae* Nal.? Grünberg: Schertendorf (S), Heinersdorfer Ziegelei (Hg).

Euphrasia nemorosa Pers. var. *gracilis* Fr.

**1002. Phyt. Erineumbildung. Verbildete Knospen in den Blattwinkeln. Grünberg: Weite Mühle (Hg).

**1003. ? Stengelknötchen. Urh.? Grünberg: Weite Mühle (Hg).

Plantaginaceae.

Plantago lanceolata L.

*1004. Col. (C. H. 5151, 52?). Schwache, wenig vortretende und wenig lange Anschwellungen der Blütenschäfte. Mitte VIII bereits mit Öffnungen versehen. Urh.: Curculionide. Grünberg: Grüner Weg, Floras Ruh, Löbtenz u. a. O. (S).

**1005. Hym. Kleine, blasige Auftreibungen zwischen zwei benachbarten Blütenschaftrippen, $1\frac{1}{2}$—3 mm lang. Öffnung am untern, dickeren Ende. Urh.: Hymenoptere. Grünberg: Bahndamm am Schützenplatze (S).

**1006. ? Hakenförmige Krümmungen des obersten Schaftteiles dicht unter dem Blütenstande. Die Mittelrippen der untersten Deckschuppen stark verdickt und länger grün bleibend. Meist sind sämtliche Schäfte eines Stockes befallen. Urh.? Grünberg: nicht selten, z. B. Barndtsche Mühle, alte Straße nach Prittag, Bahndamm an der Lausitzer Straße u. a. O. (S).

**1007. Phyt.? Blütenähre mit Blätterschopf u. Durchwachsung. Urh.: Eriophyide? Kattowitz OS. (S); Grünberg: zw. Floras Ruh u. dem Tollen Feld (S).

**1008. ? Blätter kraus und blasig. Urh.: Grünberg: Deutsch-Kessel (Hg).

**1009. ? Sehr stark hervortretende, zwiebelartige Verdickung am Wurzelende, kurz vor der Spitze. Das Innere weich, dunkler als die dicht unter der Oberhaut liegenden Zellschichten, querrissig. Urh. vielleicht Älchen? Grünberg: in zwei Exemplaren am Mittelweg (S).

**1010. Dipt. Angeschwollene Samenkapseln, geschlossen bleibend. Am Grunde derselben die orangeroten Larven. Urh.: *Dasyneura Schmidti* Rübs. (= *Perrisia plantaginis* Rübs.). Grünberg: Bergschloß-Brauerei (S). *Plantago major* L.

*1011. Hem. (C. H. 5163). Eingezogene u. gefaltete Blattfläche, Rollung und Kräuselung derselben nach oben. Urh.: *Aphis myosotidis* Koch. Grünberg: Schertendorfer Str. (S), Erlbusch (Hg); Neusalz: Carolath (S).

Rubiaceae.

Asperula odorata L.

**1012. Hem. Blätter mitunter eines ganzen Quirles nach unten gerollt, besonders an den oberen Quirlen, runzelig, beulig, gekraust, an den Stengel zurückgeschlagen. Urh.: Kleine dunkle Blattläuse. Grünberg: Garten an der Niederstr. (S). Hierher gehören wohl auch die ganz ähnlich gestalteten Bildungen aus Wartha (Sp).

Galium boreale L.

1013. Dipt. (C. H. 5192, Hie. 429). Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Lindebusch, Himmelbusch, Grünwald (Hg).

1014. Dipt. (C. H. 5195, Hie. 428). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. [Gesenke: Großer Kessel (Sch)]; Schweidnitz: Eckersdorf (Sp); Grünberg: Lindebusch, Grünwald (Hg).

**1015. ? Stengelstauchung. Urh.? Grünberg: Lindebusch (Hg).

Galium mollugo L

**1016. Dipt.? Einzelne Früchte vergrößert, Ende X bereits mit Ausgangsöffnung versehen. Grünberg: Rohrbusch (S).

*1017. Dipt. (C. H. 5204, [Hie. 431]) Urh.: *Schizomyia galiorum* Kieff. Gleiwitz (W); Breslau: Oswitz (D); Löwenberg: Stadtmauer (Hg); Grünberg: Rohrbuschweg (S), Augustberg, Rauherei (Hg).

1018. Phyt. (C. H. 5205, Hie. 108). Urh.: *Eriophyes galiobius* Can.? Gleiwitz: zw. Plawniowitz u. Rudzinitz (W); Breslau: Schalkau (Sch); Grünberg: häufig (Hg, S).

1019. Hem. (C. H. 5206, Hie. 318). Urh.: *Aphis galii* Kalt. Alt-Gleiwitz (W); Schweidnitz: Ober-Grunau (Sp); Grünberg: häufig (Hg, S), Ochelhermsdorf (S).

1020. Phyt. (C. H. 5207, Hie. 107). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal. Grünberg: Weingartenufer in der sog. Goldenen Krone (S); Barndtsche Mühle, Fechners Ziegelei (Hg).

1021. Dipt. (C. H. 5215, Hie. 430). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Schweidnitz (Sp); Neurode (Hg); Löwenberg (Hg); Grünberg: an mehreren Orten (Hg, S).

1022. Phyt. (C. H. 5218, Hie. 108). Urh.: *Eriophyes galii* Karp. Neurode (Hg); Grünberg: Goldne Krone, Schillerhöhe (S); Freystadt: Liebenzig bei Kontopp (Hg); Sagan: Naumburg a. B. (S).

**1023. Hem. Zurückrollung der Blätter eines oder mehrerer Quirle in der Nähe der Triebspitze, Anlegen der Blätter an den Stengel. Urh.: *Aphrophora spumaria* L. Grünberg: zw. Augustberg u. Rot. Wasser (S).

Galium Schultesi Vest.

*1024. Phyt. (C. H. 5237, (Hie. 112)). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal.? Leobschütz: Schieferbruch bei Komeise (W).

1025. Dipt. (C. H. 5238, Hie. 432). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Zülz: Klein-Goy (B).

1026. Phyt. (C. H. 5239, Hie. 111). Urh.: *Eriophyes galii* Karp. Grünberg: Schloßberg bei Bobernig (Hg).

**1027. Dipt. Blattschöpfe an der Sproßspitze. Äußere Blätter wenig verändert; innere immer kleiner werdend, sich deckend. Urh.: Cecidomyide. Neustadt OS.: Eichberg bei Kröschendorf (W).

Galium silvaticum L.

*1028. Phyt. (C. H. 5241, (Hie 114)). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal. Schweidnitz: Leutmannsdorf (Sp).

1029. Dipt. (C. H. 5242, Hie. 434). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw.? Schweidnitz: Eßdorf (Sp).

Galium uliginosum L.

1030. Dipt. (C. H. 5268, Hie. 436). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Wohlau: Ausker (D); Grünberg: Rohrbusch, Barndtsche Mühle (Hg), Oderwald bei Krampe (S); Niesky: Wiesen a. d. gr. Tschirne (Kramer).

*1031. Phyt. (C. H. 5272, (Hie. 106, 116)). Urh.: *Eriophyes galii* Karp.? Grünberg: Alte Schloiner Straße, Pirnig (Hg).

**1032. Dipt. ((Hie. 431)). Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

Galium verum L.

1033. Phyt. (C. H. 5282, Hie. 119). Urh.: *Phyllocoptes anthobius* Nal. Breslau: Carlowitz (G. Hie.); Grünberg: Alte Maugscht (S).

1034. Hem. (C. H. 5285? [Hie. 319]). Urh.: *Aphis galii* Kalt. oder *A. bicolor* Koch? Breslau: Irrschnocke (Sch); Grünberg: Pfeifferberg (Hg).

1035. Dipt. (C. H. 5286, Hie. 438). Urh.: *Perrisia galiicola* F. Löw. Grünberg: Heinersdorf (Hg).

1036. Dipt. (C. H. 5292, Hie. 437). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw. Trebnitz: zw. Obernigk u. Jaekel (Sch); Grünberg: Arnolds Mühle (Hg), Droschkau (Kleiber).

1037. Phyt. ((Hie. 117)). Blandrandrollung nach unten. Urh.: Eriophyide. Grünberg (Hg).

1038. Phyt. (Hie. 118). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Deutsch-Kessel (Hg).

1039. Phyt. (Hie. 120). Urh.: *Eriophyes galiobius* Can. Grünberg-Dammerau (Hg).

1040. Phyt. (C. H. 5293;? Hie. 117). Blattrandrollung nach oben mit Erineum. Urh.: Eriophyide. Grünberg: Aufzug (Hg).

Galium aparine L.

*1041. Dipt. (C. H. 5303). Triebspitzen gestaucht; die dadurch gebildeten Blätterschöpfe bestehen aus kurzen, breiten, unnormal behaarten, weißgrünen, am Grunde verdickten Blättern. Urh.: *Perrisia aparines* Kieff. Cosel: Cienskowitz (Sb); Breslau: Carlowitz (D); Grünberg: Marschfeld, Walters Berg (Hg).

An var. *Vaillantii* D. C. mit stark geknäulten Schöpfen, aus Blättern, Blüten und Früchten gebildet. Grünberg: Walters Berg (Hg), Pulverhaus, Marschfeld (S).

**1042. Dipt. ((Hie. 430)). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw.? Grünberg: Walters Berg (Hg). An f. spurium L. ebenda (Hg).

1043. Phyt. (C. H. 5308, Hie. 103). Urh.: *Eriophyes galii* Karp. Breslau: Schwarzwasser (D); Schönau: Jannowitz a. R. (D); Grünberg: Kontopp (Hg), Oderwald bei Krampe (S), Droschkau (Kleiber); Neusalz: Tschiefer (Hg).

**1044. Hem. Blätter zurückgekrümmt, gedreht. Urh. ziemlich große schwarze Blattläuse. Vielleicht *Aphis rumicis* L. Grünberg: Schützenhaus beim Suckerschen Anschlußgleis (S).

**1045. Hem. Kleine, etagenartig übereinanderliegende Blätterschöpfe, besonders an den Sproßenden. Urh. kleine dunkle Blattläuse. Grünberg: Bahndamm an der Lausitzer Str. (S).

Galium parisiense L.

**1046. Phyt. Vergrünung der Blüten. Urh.: Eriophyide. Neusalz: Lippen (Hg).

Galium parisiense L. f. *anglicum* Hds.

**1047. Dipt. ((Hie. 430)). Urh.: *Perrisia galii* H. Löw.? Neusalz: Lippen (Hg).

Galium vernum Scop.

*1048. Phyt. (C. H. 5316). Blätter, namentlich die oberen, am Rande eingerollt, sehr klein. Urh.: *Eriophyes galii* Nal.? Alt-Gleiwitz: Dombrowa (W).

Caprifoliaceae.

Sambucus nigra L.

*1049. Dipt. (C. H. 5328 [Hie. 549]). Urh.: *Contarinia lonicerearum* F. Löw. Jauer: Poischwitz (S); Grünberg: Rotes Wasser (S).

1050. Phyt. (C. H. 5333, Hie. 230). Urh.: *Epitrimerus trilobus* Nal. Alt-Gleiwitz: Dombrowa (W); Neustadt (Sb, W); Nimptsch (D); Neurode (Hg); Breslau: überall verbreitet (D); Schweidnitz: Kletschkau (Sp); Jauer: Poischwitz (S); Jannowitz a. R. (D); Grünberg: überall häufig (Hg, S); Freystadt: Ober-Siegersdorf (S); Neusalz: Carolath, Lippen (Hg).

**1051. ? Kleine, nadelstichähnliche Eindrücke auf der Blattunterseite mit knorpeligem, erst gelbem, dann braunem Grunde, denen auf der Oberseite kleine, spitze Erhöhungen entsprechen, die anfangs nicht entfärbt und daher leicht zu übersehen sind, später sich aber braun färben. Urh.? Grünberg: Klopsches Ziegelei — Grünbergshöhe (S).

**1052. Hem. Abwärtsrollung der Blätter. Urh.: *Aphis sambuci* L. Grünberg: zw. Breitestraße u. Grünstraße (S).

**1053. Hem. Blattfläche gekräuselt, Blattrand eingezogen, Mittelrippe verbogen, Blatt eingerollt. (Die befallenen Blätter behalten diese Form bis zum Herbst.) Urh.: *Aphrophora spumaria* L. Grünberg: zw. Grünbergshöhe u. Lawaldauer Str., Floras Ruh (S).

Sambucus racemosa L.

1054. Phyt. (C. H. 5337, Hie. 231). Urh.: *Epitrimerus trilobus* Nal. Kattowitz: Emanuelsegen (S); Groß-Strehlitz: Alt-Stein (W); Nimptsch (D) Reichenstein (D); Löwenberg: Flinsberg (D).

Viburnum Opulus L.

*1055. Hem. (C. H. 5340) Triebspitzenblätter rückwärts gekrümmt und eingerollt. Urh.: *Aphis viburni* Scop. Alt-Gleiwitz (W); Breslau: Anlagen häufig, Kleinburg, Schottwitz, Schwoitsch (D); Reichenstein (D); Jannowitz a. R. (D); Grünberg: an vielen Stellen (Hg, S); Neusalz (Hg).

Lonicera caprifolium L.

*1056. Hem. (C. H. 5355). Blüten klein, z. T. vergrünt oder verbildet; Blütenblätter unregelmäßig gedreht. Urh.: *Siphocoryne xylostei* Schrk. Breslau: Botanischer Garten (Pax), Garten an der Schwoitscher Chaussee (D).

Lonicera periclymenum L.

1057. Hem. (C. H. 5358, Hie. 327). Urh.: *Syphocoryne xylostei* Schrk. Breslau (Oberstein); Liegnitz: Möttig (S); Grünberg: Piastenhöhe (S), Augustberg (Hg).

1058. Phyt. (C. H. 5364, Hie. 140). Urh.: *Eriophyes xylostei* Can. Hirschberg: Hinter-Saalberg, Agnetendorf (D); Grünberg: Pulverhaus (Hg).

Lonicera xylosteum L.

*1059. Dipt. (C. H. 5367). Blüten geschlossen, verbildet. Urh.: *Contarinia lonicerarum* F. Löw. Tarnowitz: Segethwald (Sch); Breslau: Scheitnig (z. T. vergrünt) (H. Winkler).

*1060. Lep. (C. H. 5370). Schwache Zweiganschwellung. Urh.: *Alucita dodecadactyla* Hüb. Wünschelburg: Waldschlucht gegen Ober-Steine (Sch).

*1061. Phyt. (C. H. 5374 [Hie. 141]). Urh.: *Eriophyes xylostei* Can. Wartha: Wiltsch (Sch); Grünberg: Aumühle (Hg).

Lonicera nigra L.

*1062. Hem. (C. H. 5379). Blätter, namentlich der Endtriebe, gekraust, zusammengefaltet. Urh.: Aphide. Hirschberg; Brückenberg (D). Löwenberg: Flinsberg (D).

1063. Phyt. (C. H. 5380, Hie. 139). Urh.: *Eriophyes xylostei* Can.? Löwenberg: Flinsberg (D).

Lonicera tatarica L.

*1064. Hem. (C. H. 5381, (Hie. 328)). Blätter nach unten gerollt. Urh.: Siphocoryne lonicerae Sieb. Glatz: Wilhelmstal (Goetschmann); Jannowitz a. R. (D). Im Hirschberger Tal sehr verbreitet (D).

*1065. Hem. (C. H. 5382). Blätter gekraust, schwach entfärbt. Urh.: *Pemphigus (Prociphilus)* xylostei De Geer. Alt-Gleiwitz (W); Schweidnitz (Sp).

Lonicera alpigena L.

*1066. Hem. (C. H. 5390). Blätter der Länge nach nach unten eingerollt, z. T. verfärbt. Urh.: *Siphocoryne lonicerae* Sieb. Waldenburg: Charlottenbrunn (D).

Valerianaceae.

Valerianella dentata Poll.

*1067. Hem. (C. H. 5397, (Hie. 305)). Urh.: *Trioza centranthi* Vall Myslowitz: Dziekowitz (Sch); Alt-Gleiwitz (W); Lublinitz (Paulisch); Neustadt OS.: Kröschendorf (W); Breslau: Gallowitz (Sch); Neumarkt: Canth (Grüning).

Dipsacaceae.

Succisa pratensis Mönch.

**1068. ? Blütenstiele gekrümmt, gedreht. Urh.? Grünberg: Steinbachs Vorwerk (Hg).

**1069. ? Haupt- und Nebenachsen, besonders unweit der Blütenstände, mit verschieden großen Knötchen besetzt. Hie und da auch größere, bis 1 cm lange, meist an einer Seite aufgerissene Anschwellungen. Urh.? Grünberg: Barndtsche Mühle (S).

Knautia arvensis Coult.

*1070. Helm. (C. H. 5449). Verdickung des Stengels nicht weit unter dem Blütenstande, verbunden mit rechtwinkliger Knickung. Urh.: Anguillulide. Grünberg: nicht selten, aber vereinzelt z. B. Waldschloß, „Linde“ u. a. O. (S).

**1071. ? Zahlreiche kleine, oft bis dicht unter den Blütenstand reichende Stengelknötchen. Urh.? Grünberg: Zuckerland (S).

**1072. Hem. Gestauchter, kurzer Wuchs, meist nur ein Blütenkopf. Urh.: Grüne Blattläuse. Grünberg: zw. „Ruh“schacht und Erlbusch (S).

Cucurbitaceae.

Bryonia alba L.

1073. Dipt. (C. H. 5477, Hie. 393). Urh.: *Perrisia bryoniae* Bouché. Grünberg: häufig, z. B. Säure, Poln.-Kessel, Krampe, Droschkau (S); Neusalz: Carolath (Hg).

**1074. ? Zahlreiche, bis 3 mm im Durchmesser haltende Blattbeulen auf der Ober-, seltener Unterseite der Blätter. Urh.? Grünberg: Säure, Krampe (S).

Cucurbita pepo L.

**1075. Hem. Lose Blattrandrollung nach unten, Blattbeulen mit Entfärbung. Urh.: Schwarze, gruppenweise auf der Blattunterseite sitzende Läuse. Grünberg: Garten an der Krautstraße (S).

Campanulaceae.

Campanula glomerata L.

*1076. Phyt. (C. H. 5489 (Hie. 67)). Urh.: *Eriophyes schmardae* Nal. Grünberg: Sauermanns Mühle bei Läsgen (Hg).

Campanula trachelium L.

1077. Col. (C. H. 5495, Hie. 785). Urh.: *Miarus campanulae* L. Hirschberg: Buchwald (D).

1078. Phyt. (C. H. 5496, Hie. 68). Urh.: *Eriophyes schmardae* Nal. Sohrau: Ober-Borin (W); Frankenstein: Wolmsdorf bei Camenz (Sch); Militsch: Groß-Bargen (Sch); Steinau (Pfeiffer); Liegnitz: Katzbachdamm zw. Parchwitz u. Leschwitz (S).

Campanula rapunculoides L.

1079. Col. (C. H. 5501, Hie. 784). Urh.: *Miarus campanulae* L. Grottkau: Ellguth (Oberstein); Waldenburg: Charlottenbrunn (D); Reichenstein (D); Jauer: Klonitz (S); Jannowitz a. R. (D); Hirschberg: Ober-Hermsdorf, Schildau (S).

1080. Phyt. (C. H. 5503, Hie. 67). Urh.: *Eriophyes schmardae* Nal. Reichenstein (D); Liegnitz (Gerhardt); Grünberg: Loos (Hg).

Campanula rotundifolia L.

*1081. Col. (C. H. 5510 [(Hie. 784]). Urh.: *Miarus campanulae* L. Hirschberg: Ober-Hermsdorf (S), Schreiberhau (Sch); Grünberg: Klopsch'es Ziegelei, Kontopp (Hg); Neusalz: Lippen (Hg).

1082. Dipt. (C. H. 5513, Hie. 396). Urh.: *Perrisia trachelii* Wachtl. Liegnitz: Leschwitzer Ziegelei bei Parchwitz (S); Hirschberg: Heinrichsburg (Hg); Grünberg: Kontopp, Aufzug (Hg).

**1083. Dipt. ((C. H. 5506), (Hie. 395)). Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Waldvorwerk bei Kontopp (Hg).

**1084. ? Blätter kraus, verzerrt, Blattrand umgebogen, Mittelrippe verdickt. Grünberg: Koscheberg (Hg).

Campanula patula L.

**1085. ? Stauchung des Blütenstandes, Verdickung der Blütenteile. Urh.: ? Grünberg: Fließ, Deutsch-Kessel (Hg).

Phyteuma orbiculare L.

*1086. Dipt. (C. H. 5444, [Hie. 471]). Urh.: *Perrisia phyteumatis* F. Löw. [Altvater: Großer Kessel (W)]; Reinerzkrone bei Reinerz (Sch).

Phyteuma spicatum L.

**1087. Lep. Fruchtstand verkürzt, verdickt, im Innern eine Höhlung mit der Puppe des Urhebers: *Grapholita Kochiana* H. S. Hirschberg: Agnetendorf (D).

*1088. Dipt. (C. H. 5547, [Hie. 471]). Urh.: *Perrisia phyteumatis* F. Löw. Riesengebirge: [Klein-Aupa (Sch).] [Altvater (K. Hoffmann)].

*1089. Hym. (C. H. 5548). Sproßachse mit perlschnurartigen Anschwellungen. Urh.; Pteromalide. [Altvater: Hohe Heide (W)].

Jasione montana L.

1090. Phyt. (C. H. 5552, Hie. 134). Urh.: *Eriophyes enanthus* Nal. Grünberg: Rauherei, Weite Mühle, Josephshof (Hg).

Compositae.

Eupatorium cannabinum L.

*1091. Hem.? (C. H. 5554?) Blätter zurückgerollt, gekräuselt, verzerrt. Urh.: Aphide? Grünberg: Barndtsche Mühle (S), Rohrbusch (Hg).

*1092. Lep. (C. H. 5556?) Ziemlich stark hervortretende Anschwellungen der Haupt- und Nebenachsen, meist am obern Teil der Pflanze, oft zu mehreren an einem Stengel, 1—2 cm lang. Mitte IX bereits verlassen. Urh.: Kleinschmetterlingsraupe, weiß, mit seitlicher schwarzer Punktreihe, wohl von *Pterophorus microdactylus* Hüb. Grünberg: Barndtsche Mühle, Heinersdorf, Rohrbusch (S).

Solidago Virga aurea L.

*1093. Dipt. (C. H. 5560). Triebspitzen verbildet; die 4—6 letzten, entfärbten Blätter bilden eine spindelförmige Galle. Urh.: *Perrisia virgaeaureae* Lieb. Frankenstein: Reichenstein (D); Hirschberg: Brückenberg (D).

*1094. Hem. (C. H. 5561). Endblätter gekraust, gerollt. Urh.: *Aphis helichrysi* Kalt. Nimptsch (D); Grünberg: Rohrbusch, Süßes Löchel bei Heinersdorf (Hg).

Bellis perennis L.

**1095. ? Blattrandrollung u. Verkräuselung, vielfache Teilung der Hauptachse, Phyllomanie. Hirschberg: Ober-Hermsdorf (S).

Aster Tripolium L.

**1096. Hym. 2 cm lange, walzige, 5 mm dicke, sehr dickwandige, braungelbe, harte, vielkammerige Galle am Blattgrunde, die Mittelrippe ein-

schließend; der obere Teil des Blattes infolge der Vergallung längs der Mittelrippe gefaltet. Die Kammern heben sich außen z. T. deutlich ab. Urh. Cynipide? Grünberg: Torfwiesen bei Kontopp (Hg, Sch).

Erigeron canadensis L.

*1097. Hem. (C. H. 5577?). Wellige Verbiegung des Blattrandes, Kräuselung der Blattfläche, Entfärbung derselben, so daß die Blätter gelb gescheckt erscheinen. Urh.: kleine gelbe Aphiden. In Oberschlesien weit verbreitet, z. B. Alt-Gleiwitz, Plawniowitz, Dzietzkowitz (W); Lublinitz: Sorowski (Hö). Grünberg: gleichfalls häufig (S).

**1098. Hem. Stauchung u. Verkrüppelung, buschiger Wuchs. Urh.: Aphide. Grünberg: Berliner Chaussee, Heinersdorfer Ziegelei (Hg).

Erigeron acris L.

**1099. ? Lockere Randrollung u. schraubige Drehung der Stengelblätter. Urh.? Grünberg: Lawaldauer Str., alte Schloiner Str. (Hg).

**1100. Dipt. Blätterschopfbildung am Stengelgrunde. Die betreffenden Blätter an der Basis verdickt, gelblich gefärbt und muldig gehöhlt. Urh.: Diptere. Grünberg: Tolles Feld (S).

**1101. Helm? Knotige Verdickung des Stengels in der oberen Region; damit verbunden Krümmung desselben u. starke Zweigentwickelung. Urh.: vielleicht Älchen. (Vergl. eine ähnliche Galle an *Hieracium boreale,* No. 1264!) Grünberg: Weg nach Neuwaldau (S). (Vergl. No. 1119, 1185, 1189 u. 1264!)

**1102. Dipt. In der Entwickelung zurückgebliebene, z. T. zerstörte Achenen. Urh. kleine, hellgelbe Dipterenlarven. Grünberg: Deutsch-Kessel (S).

**1103. Dipt. Blütenköpfchen nach dem Verblühen mit sitzenbleibenden Früchtchen, die von den mützenartig geschlossenen Haarkronen u. Blütenkronenresten überdacht werden. Urh.: orangerote Dipterenlarven, die an den Achenen leben. Grünberg: Deutsch-Kessel (S).

Filago arvensis L.

*1104. Hem. (C. H. 5591 [Hie. 320]). Urh.: *Pemphigus filaginis* Fonsc. = *P. gnaphalii* Kalt (Sommergeneration). Grünberg: Bahnhof (Hg).

Gnaphalium silvaticum L.

1105. Hem. (C. H. 5600, Hie. 320). Urh.: *Pemphigus filaginis* Fonsc. Lublinitz: Sorowski (Hö); Glatz: Wölfelsgrund (D); Jauer: Poischwitz (S); Liegnitz: Kohlhaus bei Parchwitz (S); Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg), Aumühle (S).

Gnaphalium uliginosum L.

1106. Hem. (C. H. 5601, Hie 321). Urh.: *Pemphigus filaginis* Fonsc. Alt-Gleiwitz: Dombrowa (W); Breslau: Carlowitz (D), Masselwitz (Großer); Freystadt: Ober-Siegersdorf (S).

Helichrysum arenarium D. C.

**1107. Hem.? Rollung und Schrumpfung der Blätter. Aphide? Grünberg: Rohrbusch, Weite Mühle (Hg).

**1108. Hem. Armblütige, gestauchte, geknäuelte und verkümmerte Blütenstände. Äste derselben meist verbogen und verkürzt. Urh. kleine gelbrote Läuse. Grünberg: Bahndamm am Erlbusch (S).

Inula britannica L.

1109. Dipt. (C. H. 5621, Hie. 455). Urh.: *Acodiplosis inulae* H. Löw. Breslau: Ransern (Grosser), Pilsnitz (Grüning); Steinau: Oderbrücke (S).

Bidens cernua L.

*1110. ? (C. H. 5647?). Gipfelblätter kraus, mit gedrehten Zähnen. Urh. ? Grünberg: Kontopp (Hg).

Galinsoga parviflora Car.

**1111. Hem. Zurückgeschlagene, gedrehte, verbeulte und gerunzelte Blätter. Urh.: schwarzblaue u. grüne Blattläuse. Grünberg: an mehreren Stellen, z. B. Lausitzer Str. (S), Boothes See'chen, Weite Mühle (Hg) u. a.

Helianthus annuus L.

**1112. Hem. Unregelmäßige Ausbeulung und lose Randrollung der Blätter, verbunden mit Entfärbung der verbeulten Stellen. Urh.: gelbliche, rötliche, grüne und schwarzblaue Läuse. Grünberg: Garten an der Krautstraße (S).

Anthemis Cotula L.

**1113. Hem. Phyllomanie, Knäuelung des Blütenstandes; Mehrzahl der Blütenköpfchenstiele stark verkürzt, nur einzelne lang auswachsend. Urh.: Aphiden. Grünberg: Erlbusch (S).

Achillea Millefolium L.

*1114. Dipt. (C. H. 5672). Angeschwollene Achenen, an denen die rotgelben Larven wohnen. Urh.: *Clinorrhyncha millefolii* Wachtl. Grünberg: Grüner Weg, zwischen Nittritz u. Bobernig, Deutsch-Wartenberg (S).

**1115. Dipt. Am Blütenboden an den Achenen lebende weißliche Larven, die oft eine Verdickung des Blütenbodens und des Döldchenstieles, sowie später eine Verlängerung der Blütenachsen und ein Heraustreten der Blütchen in länglich walziger Form veranlassen. Urh.: *Anthomyia* sp Grünberg: Fundorte wie bei voriger No. (S).

1116. Dipt. (C. H. 5673, 5685, 5691, Hie. 373). Urh.: *Rhopalomyia millefolii* H. Löw. Selten an Blättern. Grünberg (in manchen Jahren [1903, 09] häufig, in anderen fast ganz ausbleibend): Irrgarten, Alte Maugscht (S), Lawaldauer Str. (Hg) u. a. O.; Freystadt: Hohenborau (Hg).

*1117. Phyt. (C. H. 5675 [Hie. 25]). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Nittritz (Hg).

**1118. Hem. Starke Phyllomanie an nicht blühenden Achsen. Urh.: Aphiden. Grünberg: Luisental, Bahndamm a. d. Lausitzer Str. (S).

*1119. Helm. (C. H. 5684). Stark hervortretende, längliche Verdickung am obern Stengelteile, verbunden mit Krümmung, oft auch mit Stauchung; stark filzig bekleidet. Urh.: *Tylenchus millefolii* F. Löw. Grünberg: an vielen Stellen, aber immer einzeln, z. B. Augustberg, Löbtenz, Tolles Feld (S). (Vergl. No. 1101, 1185, 1189 u. 1264!)

1120. Helm. (C. H. 5688, Hie. 1). Urh.: *Tylenchus millefolii* F. Löw. Pleß: Dzietzkowitz (W); Alt-Gleiwitz (W); Neustadt O/S.: Kröschendorf (W); Breslau: Deutsch-Lissa (Grosser); Pitschenberg (Sch); Schweidnitz (Sp); Grünberg: sehr häufig (Hg, S); Neusalz: Caroloth (Hg).

1121. Phyt. (C. H. 5690, Hie. 24). Urh.: Eriophyide. Grünberg: Alte Maugscht (Hg); Neusalz: Carolath (Hg).

Achillea Ptarmica L.

1122. Dipt. (C. H. 5706, Hie. 375). Urh.: *Rhopalomyia ptarmicae* Vall. Breslau: Pirscham (E. Junger); Hirschberg: Sattler (Sch); Liegnitz: Ziegelei Leschwitz bei Parchwitz (S); Grünberg: Neue Maugscht, Lindebusch (Hg), Erlbusch (S); Freystadt: Buschhäuser (Hg), Ober-Herzogswaldau (Sp); Sagan: Naumburg a. B. (Hg, Sp); Görlitz: Hammerteich bei Kohlfurt (Kramer).

Achillea cartilaginea Ledeb. (= *A. salicifolia* Bess.).

**1123. Dipt. ([Hie. 375]). Urh.: *Rhopalomyia ptarmicae* Vall. Grünberg: Oderwald (Hg).

Matricaria inodora L. (= *Chrysanthemum inodorum* L.).

**1124. Hem. Starke Zweig- und Blattsucht. Blätter dem Stengel dicht angelegt. Urh.: zahlreiche schwarze und schmutziggrüne Läuse. Grünberg: Klopsche's Ziegelei (S).

**1125. Dipt. Verbreiterung und Verdickung des Blütenbodens, in dessen Innerem Fliegenlarven leben und sich entwickeln. Urh.: *Urophora stigma* H. Löw. Grünberg: Klopsche's Ziegelei (S).

**1126. Dipt. Knäuelung der Blütenköpfe, Verkürzung der Blütenkopfstiele. Urh.: orangegelbe Mückenlarven im Innern der Blütenköpfchen, springend. Grünberg: Klopsche's Ziegelei (S).

Matricaria discoidea D. C.

**1127. Hem. Zweig- und Blattsucht, Wuchsstauchung, vorzeitiges Vertrocknen der Blüten, Verkümmerung des Blütenstandes. Urh.: Aphiden. Grünberg: Schuttplatz am Erlbusch (S).

Chrysanthemum Leucanthemum L.

*1128. Hem. (C. H. 5727). Randblüten glasig, gekrümmt. Urh.: Aphiden. Ohlau: Bahndamm bei Laskowitz (Tischler).

*1129. Dipt. (C. H. 5734). Kugelige bis erbsengroße, fleischige Gallen am Wurzelhalse. Urh.: *Tephritis proboscidea* H. Löw. Breslau: Weidedamm bei Weidenhof (D).

**1130. Hem. Verkrüppelung der Triebspitzen, Urh.: anscheinend Aphis cardui L. (nach Rübsaamen).Grünberg: Bergwerks-Ziegelei (Hg).

Chrysanthemum vulgare Bernh. (= *Tanacetum vulgare* L.)

1131. Phyt. (C. H. 5756, Hie. 250). Urh: *Eriophyes tuberculatus* Nal. Schweidnitz (Sp); Neurode (Hg); Jannowitz a. R. (D); Schmiedeberg: Hohenwiese (S); Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Rohrbusch (Hg), Grüner Weg (S); Neusalz: Carolath (Hg).

*1132. Hem. (C. H. 5757). Rollung, Kräuselung und Drehung der Fiederblättchen. Urh.: Aphiden, schmutziggrün. Breslau: Scheitnig (Lingelsheim); Grünberg: zw. Krampe u. d. Oderwald (S).

*1133. Hem. Blätter zurückgerollt, gelb entfärbt, bald vertrocknend; Blütenstand in der Entwickelung gehemmt, zahlreiche Blüten verkümmern und vertrocknen. Urh.: große braunrote Läuse. Grünberg: Grüner Weg (S).

*1134. Dipt. (C. H. 5750). Grüne oder rötliche kurzgestielte Gallen, über die Blüten emporragend, an der Spitze mehr oder weniger gespalten und gezähnt. Urh.: *Rhopalomyia tanaceticola* Karsch. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W); Hirschberg: Wernersdorf (D).

*1135. Dipt. (C. H. 5752). Knospen verbildet. Urh.: *Rhopalomyia tanaceticola* Karsch. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W).

**1136. Dipt. (C. H. 5754). Kleine grüne, eiförmige, einkammerige Gallen auf den Blattzipfeln, jede gekrönt durch spitze Zähnchen. Urh.: *Rhopalomyia tanaceticola* Karsch. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W).

**1137. ? Kaum bemerkbare, schwache Anschwellungen des Stengels; Anfang IX bereits mit kleinen, kreisrunden Öffnungen versehen. Die Larve lebt von dem gelbl. festen Stengelmark; die durch Fraß hergestellte Höhlung ca. 2 cm lg. Gang nach außen in schräger Richtung nach unten. Neustadt O/S.: Kröschendorf (W). Grünberg: Bahndamm nach Schertendorf hin (S).

Artemisia dracunculus L.

**1138. Lep. Längliche, spindelförmige Anschwellung der Sproßenden, braun, mit Längsrippen, bis 4 cm lg., gekrönt von dem abgestorbenen Ende des Triebes. Am Scheitel eine mit Kot verschlossene Öffnung. Besetzt mit einer weißlichen Kleinschmetterlingsraupe von $^3/_4$—1 cm Länge, mit dem Kopf nach unten, Verwandlung in der Erde. Anfang Septbr. noch bewohnt. Urh.: *Semasia incana* Zell. Grünberg: Sandgrube an der Lawaldauer Straße hinter dem sog. Hirschberge (S). (Vergl. No. 1150!)

**1139. ? Spindelförmige Verdickung des mittleren Stengelteils. Urh.? Grünberg: Am Standorte der vorigen No. (S).

**1140. ? Schwache, kaum wahrnehmbare Stengelschwellungen. Das Mark im Innern zerstört und von Fraßgängen durchzogen. Mitte Mai bereits mit hell gezonten kreisrunden Ausgangsöffnungen versehen. Urh.? Grünberg: Standort der vor. No. (S).

**1141. Lep. Krümmung und Zusammentrocknung längerer Sproßstücke, besonders der in der Nähe des Erdbodens befindlichen halbliegenden Achsen. Die Erscheinung tritt bereits im Mai auf. Urh.: eine Kleinschmetterlingsraupe. Grünberg: Standort der vor. No. (S).

Artemisia absinthium L.

*1142. Hem. (C. H 5767). Einrollungen des Blattrandes nach unten, verbunden mit gelblicher Entfärbung. Urh.: große grüne und kleinere gelbe Blattläuse. Grünberg: Rohrbuschziegelei (S).

*1143. Phyt. (C. H. 5768 [Hie. 37]). Pocken auf allen Teilen des Blattes, beiderseits ziemlich stark vortretend, erst gelblich, zuletzt braun. Junge Blätter infolge des Befalls oft gekräuselt. Zahlreiche Milben von wasserheller bis hellbräunlicher Farbe vorhanden. Urh.: *Eriophyes tenuirostris* Nal. Grünberg: Deutsch-Kessel (S), Lausitzer Str., Kontopp (Hg); Freystadt: Tschiefer; Carolath (Hg).

Artemisia campestris L.

1144. Dipt. (C. H. 5777, Hie. 379). Urh.: *Rhopalomyia tubifex* Bouché. Grünberg: Schillerhöhe, Marschfeld (S).

1145. Dipt. (C. H. 5779, Hie. 376). Urh.: *Rhopalomyia artemisiae* Bouché. Gleiwitz (Cz); Zülz (B); Groß-Strehlitz: Dollna (Sb); Festenberg: Groß-Graben (Sch); Zobten (Sp); Schweidnitz (Sp); Polkwitz (S); Parchwitz (S); Steinau: Rostersdorf u. a. O. (S); Glogau: Raudten (Sp, S), Kottwitz (S); Grünberg: überall sehr häufig (Hg, S); Freystadt: Ober-Herzogswaldau (Sp).

1146. Phyt. (C. H. 5781 [Hie. 41]). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Wittgenau, Kontopp (Hg).

1147. Hem. (C. H. 5786, Hie. 307). Urh.: *Cryptosiphum artemisiae* Pass. Wohlau: Dyherrnfurt (D); Grünberg: Erlbusch (S), Weite Mühle, Siberien (Hg), Rothenburg a. O. u. a. O. (S).

1148. Phyt. (C. H. 5789, Hie. 42). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Wittgenau, Weite Mühle (Hg).

*1149. Col. (C. H. 5793 [Hie. 781]). Urh.: *Apion sulcifrons* Germ. Groß-Strehlitz: Dollna (Sb); Grünberg: Weite Mühle, Lansitzer Berg, Marschfeld (Hg).

*1150. Lep. (C. H. 5797). Wie No. 1138. Urh.: *Semasia incana* Zell. Breslau: Alte Oder (Nagel); Grünberg: an mehreren Stellen, aber immer in wenigen Exemplaren, z. B. Walkweg, Irrgarten, Schillerhöhe, zw. Deutsch-Wartenberg und Aufhalt (S). Der Falter nach Wocke in der Ebene verbreitet, in Sandgegenden im Mai und Anfang Juni. (Vergl. No. 1138!)

**1151. ? Bis 5 cm lange und $^3/_4$ cm im Durchmesser haltende spindelige Stengelanschwellung. Mit mehreren Ausgangsöffnungen. Urh.? Grünberg: Steinberg (S).

**1152. ? Länglich eiförmige Stengelanschwellung von etwa $1\frac{1}{2}$ cm Länge und $\frac{3}{4}$ cm Durchmesser am Stengelgrunde. Larve überwintert in der Galle. Urh.? Grünberg: Lange Gasse hinter dem Inquisitoriat (S).

Artemisia vulgaris L.

1153. Phyt. (C. H. 5820, Hie. 44). Urh.: *Eriophyes artemisiae* Can. var. *subtilis* Nal. Grünberg: Löbtenz, Marschfeld, Deutsch-Kessel (Hg).

**1154. Phyt. ([Hie. 42]). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Boyadel (Hg).

1155. Phyt. (C. H. 5823, Hie. 43). Urh.: *Eriophyes artemisiae* Can. Grünberg: Läsgen (Hg).

1156. Hem. (C. H. 5825, Hie. 308). Urh.: *Cryptosiphum artemisiae* Pass. Gleiwitz: (Cz, W); Breslau: Wildschütz, Kleinburg (D); Neumarkt: Maltsch a. O. (S); Liegnitz: Kobyliner Bahnhof (S); Grünberg: Schillerhöhe, Rohrbusch u. a. O. (S), Droschkau (Kleiber).

*1157. Hem. (C. H. 5826). Schmale Blattrandrollungen nach unten, verbunden mit welliger leichter Kräuselung des Randes und seitlichen Biegungen der Blattzipfel. Urh.: Aphiden. Liegnitz: Kobyliner Bahnhof (S); Grünberg: nicht selten, z. B. Lindeberg, Bergschloßbrauerei, Krampe (S).

**1158. Lep. Blätter oder Blattstiele aufgebläht, anfangs gelbgrün, später rötlich, Mesophyll ausgefressen, die befallenen Teile durchscheinend. Urh.: Falterraupe. Breslau: Carlowitz (Jungels, Lingelsheim).

**1159. Dipt. Unregelmäßig hin- und hergebogene, gedrehte, an einzelnen Stellen knotige, auch gestauchte Achsen. Im Mark Fliegenmaden Urh.: eine noch näher zu bestimmende *Urophora*- oder *Tephritis*-Art, die von Anfang Mai an entschlüpfte. Entwickelung in der Galle. Grünberg: Schillerhöhe (S). Besonders innerhalb des Blütenstandes.

**1160. Col. Schwache, wenig hervortretende Stengelanschwellungen; im Mark Käferlarven. Entwickelung im Mai beendet. Urh.: Käfer aus der Familie der Mordellidae, blauschwarz, vielleicht *Mordella pumila* Gyll., der schon von Schilling (Beiträge für Entomol., Breslau 1829) beschrieben wurde, oder M. pusilla Redt., der sich gleichfalls in Artemisia-Stengeln entwickeln soll. Grünberg: Schillerhöhe (S).

**1161. Hem. Blätterschöpfe an der Spitze nicht blühender Stengel. Die den Schopf bildenden Blätter verkürzt, gedrängt und verbreitert, Blattstiel stark verkürzt und verbreitert. Urh.: *Tingis crispata* H. Sch. Diese Wanze ist für Deutschland neu. (Die Galle wurde von F. Schumacher in Zeitschr. f. wissensch. Insektenbiol. 1912, p. 226, beschrieben.) Grünberg; Schillerhöhe (S).

Arnica montana L.

*1162. Dipt. (C.H. 5846). Blütenköpfchen aufgetrieben und geschlossen bleibend. Larven gesellig. Urh.: *Tephritis arnicae* L. Hirschberg: Agnetendorf (D).

Senecio fluviatilis Wallr.

*1163. Lep. (C. H, 5852). Stengelanschwellung. Urh.: *Platyptilia nemoralis* Zell. var. *isodactyla* Degraaf. Breslau: Masselwitz (Grosser). Der Falter nach Wocke um Breslau und Ohlau an Flußufern, Ende August.

Senecio nemorensis L.

1164. Dipt. (C. H. 5853, Hie. 553). *Stictodiplosis aequalis* Kieff. [Altvater: Großer u. Kleiner Kessel (W)]; Habelschwerdt: Wölfelsgrund (D); Waldenburg: Bahnhof Charlottenbrunn (D); Jannowitz a. R. (D); Hirschberg: Baberhäuser, Wolfshau (D).

**1165. Hem. Blätter eingerollt, gedreht, ganze Sproßspitze verbildet und verkümmert. Urh.: Aphiden. Schmiedeberg: an mehreren Orten, besonders nach den Grenzbauden hin (S); Hirschberg: Kirche Wang u. a. O. (S),

Senecio nemorensis var. *Fuchsi* Gusel.

1166. Dipt. (C. H. 5854, Hie. 553). Urh.: *Stictodiplosis aequalis* Kieff. Frankenstein: Wartha (Sp).

Senecio jacobaea L.

1167. Dipt. (C. H. 5865, Hie. 552). Urh.: *Stictodiplosis jacobaeae* H. Löw. Breslau: Masselwitz (Grosser); Liegnitz: zw. Parchwitz u. Leschwitz (S); Grünberg: Augustberg, Grüner Weg u. a. O. (S).

**1168. Dipt. ([Hie. 553]). Urh.: *Stictodiplosis* sp. Grünberg: Lorenz's Ziegelei (Hg); Freystadt: Carolath (Hg).

*1169. Hem. (C. H. 5870?). Lose Randrollung der Fiederblättchen nach unten in der Richtung der Mittelrippe. Urh.: gelbrote Läuse. Löwenberg: Flinsberg: (D); Grünberg: Krautstraße (S).

**1170. Hem. Verkümmerung des Blütenstandes, Vertrocknung und Bräunung zahlreicher unentwickelter Blüten, Phyllomanie, Brüchigkeit der Blattstiele und Fiederblättchen, Rollung der letzteren. Urh.: schmutziggrüne bis schwarze Läuse, sehr zahlreich. Grünberg: Grüner Weg (S).

*1171. Lep.? (C. H. 5868?) Knoten am unteren Stengelteile. Urh.? Lepidoptere? Grünberg: Lorenz's Ziegelei, Wittgenau (Hg).

Senecio viscosus L.

**1172. Lep. Schwache Verdickung des Blütenbodens. Im Innern desselben eine Kleinfalterraupe. Dieselbe frißt sich schließlich nach oben hin durch, spinnt sich zwischen Achenen und Samenhaaren ein und verpuppt sich. Entwickelung etwa Ende August beendet. Der Falter ist silbergrau gescheckt, mit schlankem Körper und langen Fühlern. Grünberg: Rohrbusch, Pulverhaus (S).

Senecio silvaticus L.

*1173. Dipt. (C. H. 5874). Blütenköpfchen und Hüllblätter stark verdickt, Grund des Blütenköpfchens halbkugelig nach unten gewölbt, Blütenboden und Achenen z. T. zerstört. Urh.: *Tephritis marginata* Fall. Grünberg: Rohrbuch (S).

**1174. Hem. Kräuselung und Abwärtsbiegung der Blätter mit Einrollung des Blattrandes nach unten. Blüten bleiben bei starkem Befall oft unentwickelt, sind knäuelig gehäuft und vertrocknen. Urh.: *Aphis jacobaeae* Schrk. Grünberg: zw. Weite Mühle und Naumburger Chausse (S).

Senecio vulgaris L.

*1175. Dipt. (C. H. 5877). Blütenboden vergrößert, Blütenköpfe nach dem Verblühen geschlossen bleibend. Urh.: *Tephritis marginata* Fall. Grünberg: Grüner Weg, Berliner Heerstraße, Schützenplatz, Straße nach Wittgenau u. a. O. (S).

*1176. Dipt. (C. H. 5878 [Hie. 552]). Urh.: *Stictodiplosis jacobaeae* H. Löw. Grünberg: unterhalb des Naboth (Hg).

**1177. Hem. Blattabschnitte gerollt, Blütenstände geknäuelt, Blüten meist unentwickelt bleibend und vertrocknend. Blätter verbreitert, Mittelrippe gedunsen verdickt, Blattzipfel starr, zerbrechlich. Urh.: kleine gelblich grüne ungeflügelte und größere dunklere geflügelte Läuse. Grünberg: Hohlweg am Löbtenz (S).

*1178. Hem. (C. H. 5881). Blattfiedern gerollt. Urh.: *Aphis jacobaeae* Schrck. Grünberg: Grüner Weg, Berliner Chaussee, Dreifaltigkeitskirchhof u. a. O. (S).

Senecio barbareaefolius Krocker.

**1179. Dipt. Blütengalle ganz ähnlich der von *Stictodiplosis jacob.* an *Senecio jacob.* (No. 1167). Meist an niedrigen, stark verästelten Pflanzen. In jedem Blütenboden eine weißliche Larve. Die Blüten werden, ohne sich voll zu entwickeln, braun. Grünberg: Rothenburg a. O. am Wege nach Blumberg (S).

Carlina vulgaris L.

**1180. Col. Etwas vergrößerte Blütenköpfe mit verdicktem Blütenboden. Im Innern eine Käferlarve. Diese verpuppt sich in einer glattwandigen, zylindrischen Höhle in der Mitte des Blütenkopfes, die vom Stiel bis zum Scheitel des Blütenkopfes reicht und in ihrem oberen Teile von den Haaren der nicht ausfallenden Früchtchen hergestellt ist. Käfer von Mitte IX an. Urh.: *Larinus planus* F. = *L. carlinae* Ol. Liegnitz (Kolbe); Grünberg: Berliner Chaussee, Holzmanns Ziegelei (S). (Nach Verzeichn. der Käfer Schl., III. Aufl. pag. 351, ist der Käfer durch das ganze Gebiet in der Ebene und im Vorgeb. auf *Carduus-*, *Cirsium-* und *Carlina*-Arten häufig.)

Arctium majus Schrank.

**1181. Hem. Starke Einrollung der Blätter, Absterben der Triebspitze. Urh.: grüne, rötliche bis schwarze Läuse. Grünberg: Straße nach Wittgenau, Barndtsche Mühle (S).

Cirsium oleraceum Scop.

**1182. Hem. ([Hie. 312]). Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Grünberg: Boothe's See'chen (Hg).

*1183. Hem. (C. H. 5921). Blätter sehr lose nach oben, in der ganzen Länge des Blattes nach der Mittelrippe zu eingerollt. In den Rollen zahlreiche Blattlausbälge. Urh.: Aphide. Alt-Gleiwitz (W).

Cirsium rivulare Lam.

**1184. Hem. ([Hie. 312]). Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Freystadt: Röhlau (Hg).

Cirsium palustre Scop.

**1185. Helm? Verdickung des Stengels mit gleichzeitiger hakiger Verbiegung desselben. Urh.: Anguilluliden? Grünberg: Rohrbusch (S). (Vergl. No. 1189, 1101, 1119 u. 1264!)

*1186. Dipt. (C. H. 5924). Schwache Stengelanschwellung durch die Larve einer Diptere. Wohlau: Riemberger Forst (Remer).

**1187. Col. Stark hervortretende, ca. 3 cm lange Verdickung des Wurzelhalses, besetzt mit einer etwa 1 cm langen dicken, grauweißen Käferlarve. Urh.: Curculionide? Grünberg: Boothes See'chen (S).

**1188. Col.? Auffällige, bis 5 cm lg. u. 1—2 cm im Durchmesser haltende Anschwellungen des Stengels, oft dicht übereinander liegend. Zur Fundzeit bereits verlassen, so daß der Erzeuger nicht festgestellt werden konnte. Urh. wahrscheinlich Curculionide. Grünberg: Lindebusch (S).

Cirsium palustre × *rivulare.*

**1189. Helm.? Wie No. 1185. Stengel gleichzeitig stark gestaucht, kaum 15 cm hoch. Urh.: Anguilluliden? Grünberg: Barndtsche Mühle (S). (Vergl. auch No. 1101, 1119 u. 1264!)

Cirsium arvense Scop.

*1190. Col. (C. H. 5928). Ziemlich starke Anschwellung der Wurzel im mittleren Teile, bis 5 cm lg. Ausgangsöffnung groß. Mitunter mehrere Gallen an einer Wurzel. Anfang IX bereits verlassen. Urh.: *Cleonus piger* Scop. Grünberg: Grüner Weg (S). (Nach d. Verz. d. schles. Käfer ist die Art an sandigen Orten häufig durch das ganze Gebiet.)

1191. Dipt. (C. H. 5929, Hie. 408). Urh.: *Urophora cardui* L. Lublinitz: Sorowski (Hö).

*1192. Hem. (C. H. 5932). Blätter gekrümmt u. gerollt. Urh.: *Trioza cardui* L. Grünberg: Lawaldauer Str. (Hg).

1193. Hem. (C. H. 5933, Hie. 312). Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Neustadt O. Schl.: Kröschendorf (W); Schweidnitz: Ober-Leutmannsdorf (Sp); Neurode (Hg); Grünberg: Heinersdorf (Hg); Grüner Weg am Rohrbusche (S).

Centaurea jacea L.

*1194. Dipt. (C. H. 5953). Blütenboden, oft auch der obere Teil des Blütenstiels, angeschwollen. Äußerlich durch eine auf dem verblühten Blütenkopfe sitzenbleibende Mütze vertrockneter Blütenkronen gekenn-

zeichnet. Urh.: *Urophora quadrifasciata* Meig. Grünberg: Rohrbusch, Klopsches Ziegelei, Mittelweg (S).

Anm. Aus einem der besetzten Köpfchen wurde auch ein Kleinfalter erzogen, etwa $^3/_4$ cm lg., weiß mit grauen Makeln, der aber mit der Entstehung der Galle nichts zu tun hat, sondern als Einmietler anzusehen ist. Grünberg: Klopsches Ziegelei (S).

1195. Phyt. (C. H. 5958, Hie. 74). Urh.: *Eriophyes centaureae* Nal. Grünberg: Fließwiesen (Hg); Neusalz: Carolath (Hg).

1196. Dipt. (C. H. 5959, Hie. 406). Urh.: *Loewiola centaureae* F. Löw. Breslau: Schwoitsch (D).

Centaurea Cyanus L.

*1197. Dipt. (C. H. 5977). Blütenboden verdickt. Urh.: *Urophora eriolepidis* H. Löw. Liegnitz: Katzbachdamm zw. Parchwitz u. Leschwitz (S).

Centaurea Scabiosa L.

*1198. Hym. (C. H. 5978). Achenen angeschwollen, 3—4 mm lg. Urh.: *Aulax jaceae* Schenck. Reichenstein (Nagel).

*1199. Hym. (C. H. 5979). Achenen u. Hüllblätter angeschwollen. Urh.: *Aulax Rogenhoferi* Wachtl. Grünberg: Klopsches Ziegelei, Steinberg, Wittgenau (S).

*1200. Dipt. (C. H. 5984). Blütenboden angeschwollen. Urh.: *Urophora solstitialis* L. Grünberg: Grüner Weg, Klopsches Ziegelei (S).

*1201. Hym. (C. H. 5988). Längliche, vielkammerige, sehr dicke, glatte Anschwellung des Stengels. Urh.: *Aulax scabiosae* Gir. Pleß: Kalkbrüche bei Immalin (W).

*1202. Dipt. (C. H. 5990, [Hie. 407]). Urh.: *Loewiola centaureae* F. Löw. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

*1203. Hym. (C. H. 5987?) Einseitige Verdickung am oberen Stengelteile. *Phanacis centaureae* Först.? Grünberg: Wittgenau (S).

**1204 Lep. Verdickter Blütenboden. Früchtchen gelangen nur vereinzelt zur Entwickelung. Blütenkopf bleibt auch nach der Reife geschlossen. Die Raupe des Erzeugers höhlt den Blütenboden aus und verwandelt sich darin in eine hellbraune, glänzende Puppe, die im Frühlinge den Falter liefert. (In einigen Fällen im April die Raupen noch unverwandelt.) Urh.: Kleinfalter, aschgrau, Flügel gefranst, Brust, Kopf und Fühler gelb, Augen schwarz. Grünberg: Vorderer Rohrbusch (S).

**1205. Dipt. Früchtchen zum größten Teil nicht entwickelt. Haare ihrer Haarkronen nebst Blütenkronenresten pfropfen- oder mützenförmig zusammengeknäult und sitzenbleibend. An der Innenseite der Hüllblätter und zwischen den Achenen orangefarbene Dipterenlarven. Urh.: Diptere. Grünberg: Schillerhöhe (S).

Centaurea rhenana Boreau.

*1206. Hym. (C. H. 6003). Angeschwollene Achenen, dem Fruchtknoten bleibend aufsitzend, mitunter gestielt. Bei Vergallung aller Achenen die Blütenköpfe weit auseinandergetrieben und dann auch äußerlich stark auffallend. Urh.: *Aulax jaceae* Schenck. Grünberg: Grünbergshöhe, Mittelweg, Irrgarten (S).

**1207. Dipt. Blütenboden angeschwollen. Urh.: *Urophora solstitialis* L. Grünberg: Mittelweg, Grünbergshöhe (S).

*1208. Dipt. (C. H. 6005). Wie vorige No. Urh.: *Urophora quadrifasciata* Meig. Grünberg: Standorte der vor. No. (S).

**1209. Hym. Längliche, mäßig hervortretende Stengelanschwellung. Urh.: *Aulax scabiosae* Gir. Grünberg: Säure, Alte Maugscht, Marschfeld (S).

*1210. Phyt. (C. H. 6007, [Hie. 74]). Urh.: *Eriophyes centaureae* Nal. Stark hervortretende härtliche Pocken in den Wurzelblättern; oft so zahlreich, daß die Fiederblättchen dadurch gekrümmt und gedreht werden; blaurot. Grünberg: Maugschttal, Walters Berg (Hg), Sandgrube an der Lawaldauer Str. (S).

**1211. Dipt. ([Hie. 406]). Urh.: *Loewiola centaureae* F. Löw. Grünberg: Lawaldauer Str., Dammerau (Hg).

**1212. Col.? Rübenförmige Wurzelanschwellung von etwa 3 cm Länge. Anfang IX bereits verlassen. Urh.: Käfer? Grünberg: Maugschttal, Säure (S); Tolles Feld (Hg).

**1213. Hem. Phyllomanie. Blätter verkürzt, gerollt und am Stengel, der meist unverästelt bleibt, angelegt. Urh.: zahlreiche schwarze Blattläuse. Grünberg: Alte Maugscht (S).

**1214. Dipt. Wie No. 1205 an *Centaurea Scab.* Grünberg: häufig, z. B. Rodeland, Goldene Krone u. a. O. (S).

Cichorium Intybus L.

**1215. Hem. Blätter am unteren Stengelteil verkürzt und stark verbreitert, fast stengelumfassend, gehäuft. Urh.: Grünliche und bräunliche Aphiden. Grünberg: Erlbusch (S).

**1216. Hem. Zurückbiegung der Sproßenden in S-form, Blätter eingerollt. Urh.: große, hochbeinige, gelbe Aphiden. Grünberg: Fließ (S).

Lampsana communis L.

**1217. Phyt.? Blüten vergrünt, Blätter des Hüllkelches verlängert, laubblattartig. Urh.: Eriophyide? Gleiwitz (Cz).

**1218. Hem. Stauchung des Stengels, Verkürzung des Blütenstandes, schopfartige Häufung der Zweige und Blätter in demselben. Rollung der Blätter. Urh.: zahlreiche große gelbe Läuse. Grünberg: an Eichlers Gärtnerei (S).

Arnoseris minima Lk.

**1219. Dipt. Verdickter Blütenboden, frühzeitige Bräunung des Blütenköpfchens. Urh.: Diptere. Verpuppung im Blütenkopfe. Grünberg: Schertendorfer Chaussee (S).

Hypochoeris radicata. L.

*1220. Dipt. (C. H. 6034). Schwache Anschwellungen der Blütenköpfe. Urh.: *Stictodiplosis hypochoeridis* Rübs. Grünberg: Augustberg, Grünbergshöhe, Erlbusch u. a. O. (S).

*1221. Hym. (C. H. 6036). Etwa 2—3 cm lange, ziemlich stark hervortretende Anschwellung des Stengels. Urh.: *Aulax hypochoeridis* Kieff. Grünberg: Augustberg (S).

*1222. Dipt. (C. H. 6037). Verdickung des Schaftes. Urh.: Diptere. Grünberg: Halbemeilmühle (Hg).

*(*)1223. Hym.? (C. H. 6039?) Längliche, stark hervortretende wulstige Verdickungen der Mittelrippe an den Grundblättern nicht blühender Pflanzen. Mitunter auch seitlich der Mittelrippe in der Blattfläche beiderseits hervortretend. Im vorgeschrittenerem Stadium rotgefärbt. Urh.: *Aulacidea Andrei* Kieff.? Grünberg: Heiderand hinter der Bergschloßbrauerei (S).

Leontodon hispidus L.

**1224. Dipt. Blütenköpfchen aufgetrieben, geschlossen bleibend. Urh.: *Tephritis leontodontis* De Geer. Grünberg: Grüner Weg (S).

*1225. Dipt (C. H. 6053?) Blasengallen in den Blättern. Urh.: *Cystiphora taraxaci* Kieff.? Grünberg: Bergwerks-Ziegelei (Hg).

**1226. Helm. Blätter zusammengeballt. Urh.: Nematode. Grünberg: Berliner Chaussee (Hg).

Leontodon hirtus L. (= *Thrincia hirta* Roth).

*1227. Dipt. (C. H. 6055). Wenig hervortretende Verdickung des Blütenschaftes. Urh.: Agromyzine. Grünberg: Kontopp (Hg).

Leontodon autumnalis L.

*1228. Dipt. (C. H. 6057). Blütenköpfchen angeschwollen, mit verdicktem Stiele. Urh.: *Thephritis leontodontis* De Geer. Grünberg: Augustberg, Grüner Weg (S).

**1229. Phyt.? Blüten-Vergrünung und Durchwachsung. Urh.: Eriophyide? Alt-Gleiwitz (W).

**1230. ? Hakig herabgebogene Blütenköpfchen, die nur unvollkommen zur Entwickelung gelangen. Grünberg: Grüner Weg, Irrgarten (S).

**1231. Dipt.? Blasengallen in den Blättern. Urh.: *Cystiphora* sp.? Grünberg: Jacobi's Heide (Hg).

Leontodon autumnalis L. f. *pratensis* Koch.

**1232. Dipt. Wie No. 1228. Urh.: *Thephritis leontodontis* De Geer. Grünberg: Augustberg, Grüner Weg (S).

Tragopogon major Jaqu.

*1233. Hym. (C. H. 6073). Starke Anschwellungen am Stengelgrunde von länglichrunder bis fast halbkugeliger Form. Urh.: *Aulacidea tragopoginis* Thoms. Liegnitz: Schießhaus bei Parchwitz (S).

Tragopogon orientalis L.

*1234. Hym. (C. H. 6074, [Hie. 737]). Urh.: *Aulacidea tragopoginis* Thoms. [Altvater: An der Dorfstraße in Kl.-Mohrau (W)].

Tragopogon pratensis L.

1235. Hym. (C. H. 6078, Hie. 737). Urh.: *Aulacidea tragopoginis* Thoms. [Altvater: An der Dorfstraße in Kl.-Mohrau (W)]; Liegnitz: Orgelbrücke bei Parchwitz (S).

Chondrilla juncea L.

*1236. Dipt. (C. H. 6085). Kleine, eiförmige, blasige Gallen, besonders am unteren Stengelteile, meist in größerer Anzahl und perlschnurartig gereiht, auch an Zweigen, selten an Blättern. Gelblich gefärbt, $1^1/_2$—2 mm lang. Urh.: jedenfalls eine *Janetiella*-Art. (Die Galle und ihr Erzeuger wird demnächst durch Herrn Rübsaamen beschrieben werden). Grünberg: Boothes See'chen, Hohnberg (Hg), Bergschloßbrauerei, Marschfeld, Augusthöhe, Grünbergshöhe (S).

**1237. Dipt. Wenig hervortretende längliche Verdickungen des Stengels in der Nähe des Erdbodens. Urh.: Cecidomyide. Grünberg: Hohnberg (Hg), Boothes See'chen (S).

**1238. Hem. Blätter schraubig gedreht, Rand gewellt, Blattfläche stellenweise rot gefärbt. Urh.: Trübbräunliche, große, hochbeinige Läuse. Grünberg: Grünbergshöhe (S).

Taraxacum officinale Wiggers.

**1239. Dipt. Blütenboden etwas angeschwollen. In demselben und in dem den Blütenkopf tragenden Teil des Schaftes 1—2 Larven. Die Erzeuger verlassen noch vor der Fruchtreife durch Löcher am Scheitel des Blütenbodens die Wirtspflanze. Grünberg: Blümelfeld, zwischen Barndtscher Mühle und Heinersdorf u. a. O. (S).

**1240. Helm.? Starke Verdickung und Verhärtung des oberen Schaftteiles unter gleichzeitiger Schleifenbildung. Urh.: Anguillulide? Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg), zwischen Schloin und Buchelsdorf (S).

*1241. Helm.? (C. H. 6087?) Walzige Verdickung der Mittelrippe, rötlich gefärbt. (An einem der gefundenen Exemplare noch eine ähnliche schwächere und kürzere Verdickung an einer Seitenrippe.) Urh.: Tylenchus sp.? Schmiedeberg: Nahe Bahnhof Zillertal (S); Grünberg: Marschfeld (Hg).

1242. Dipt. (C. H. 6090, Hie. 564). Urh.: *Cystiphora taraxaci* Kieff. Waldenburg: Charlottenbrunn (D).

*1243. Phyt. (C. H. 6091). Blattkräuselung, Drehung und Längsrollung der Blätter nach oben, meist mit hakiger Abwärtsbiegung der Blattspitze. Urh.: *Phyllocoptes rigidus* Nal. Landeshut: Annakapelle bei Grüssau (S); Grünberg: Walkweg (S).

**1244. Helm.? Stark hervortretende, harte, den ganzen Blütenschaft bedeckende Querwülste. Urh.: Älchen? Grünberg: Heinersdorf (S).

Taraxacum officinale Wigg. f. *glaucescens* M. Br.

**1245. Phyt. Wie No. 1243. Urh.: *Phyllocoptes rigidus* Nal. Grünberg: Bei der alten Leimfabrik (S).

**1246. Dipt. ([Hie. 564]). Urh.: *Cystiphora taraxaci* Kieff. Grünberg: Alte Leimfabrik (S), Berliner Chaussee, Kontopp (Hg).

Sonchus arvensis L.

*1247. Dipt. (C. H. 6096 oder 6097?) Bedeutend vergrößerte Blütenköpfe mit Verdickung der Hüllblätter, zwischen denen die orangeroten Larven leben. Urh.: *Contarinia* sp. Wohlau: zwischen Friedrichshain und Reudchen (S).

1248. Dipt. (C. H. 6100, Hie. 558). Urh. *Cystiphora sonchi* F. Löw. Alt-Gleiwitz (W); Neustadt O.-Schl.: Kröschendorf (W); Habelschwerdt: Urnitzberg (D); Schweidnitz: Burkersdorf, Tunkendorf (Sp); Freystadt: Weg nach den Hellbergen (S). Hier am 12. 9. 09 die weißlichgelben Larven dicht vor der Verpuppung stehend; in einigen Gallen auch Larven von Inquilinen (S).

Sonchus oleraceus L.

*1249. Dipt. (C. H. 6108?) Blütenboden verbreitert, Blütenköpfe am Grunde stark verdickt, geschlossen bleibend. Urh.: *Contarinia Schlechtendaliana* Rübs.? Grünberg: Säure (S).

**1250. ? Schwache, wenig bemerkbare Verdickung des Stengels. Ende VII bereits mit Ausgangsöffnungen versehen. Urh.? Grünberg: Lawaldauer Chaussee (S).

*1251. Dipt. (C. H. 6112, [Hie. 558]). Urh.: *Cystiphora sonchi* F. Löw. Neurode (Hg); Grünberg: Barndtsche Mühle (Hg).

*1252. Hem. (C. H. 6114). Blätter lose eingerollt. Obere Blätter oft zusammengeklumpt. Urh.: *Macrosiphum sonchi* L. Grünberg: Fließwiesen, Seilergasse (S).

Lactuca muralis Fresen.

1254. Hem. (C. H. 6116? [Hie 298]). Urh.: *Aphalara picta* (Zett.) F. Löw. (= *Trioza flavipennis* Först.?). Habelschwerdt: Wölfelsgrund (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg).

Lactuca scariola L.

(*)*1255. Hem. (C. H. 6122?) Schwache Blattrandrollung und Zweigsucht in der Infloreszenz, Verkümmerung der Blüten. Urh.: Aphiden. Grünberg: Bergschloßbrauerei (S).

Crepis tectorum L.

**1256. Phyt.? Vergrünung der Blütenköpfe mit Durchwachsung. Urh.: Eriophyide? Jauer: Ober-Poischwitz (S).

Crepis virens L.

**1257. Dipt. Etwas verdickte Blütenköpfchen. Im Innern je eine weißliche kräftige Fliegenmade. Urh.: Vielleicht eine Trypeta-Art. Grünberg; Lausitzer Str. (S).

Hieracium boreale Fries.

**1258. Lep. Kreiselförmig verdickte Blütenköpfe. An und im Blütenboden eine etwas unter 1 cm lange Kleinschmetterlingsraupe. Grünberg: Rohrbusch (S).

1259. Dipt. (C. H. 6143, Hie. 446). Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Breslau: Dünen bei Carlowitz (D).

1260. Dipt. (C. H. 6144, Hie. 447). Urh.: *Macrolabis hieracii* Kieff.? Frankenstein: Giersdorf bei Wartha (D); Schmiedeberg: Ruhberg (Sch); Freystadt: Carolath (Hg).

1261. Hym. (C. H. 6145, Hie 612). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Militsch: Perschnitz (Sch); Reichenstein (D); Schweidnitz: Ober-Weistritz (Sp); Jannowitz a. R. (D); Grünberg: Holzmanns Ziegelei (S); Marschfeld, Dickstrauch (Hg); Sagan: Naumburg a. B. (Hg).

*1262. Dipt. (C. H. 6146, [Hie. 452]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Grünberg: Sauermanns Mühle bei Läsgen (S).

1263. Hem. (C. H. 6147, Hie. 322). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Reichenstein (D); Schweidnitz (Sp); Grünberg: verbreitet z. B. Heinersdorf, Rohrbusch u. a. O. (S), Läsgen (Hg).

**1264. Helm.? Stauchung der Infloreszenzachse, Verdickung innerhalb derselben, verbunden mit Verbiegung. Am Fundorte in zahlreichen Exemplaren. Urh.: Älchen? Grünberg: Himmelbusch hinter der Barndtschen Mühle, vereinzelt auch an anderen Stellen (S). (Zu vergleichen mit ganz ähnlichen Bildungen an Erigeron acris — No. 1101 —, *Achillea millefolium* — No. 1119 —, Cirsium pal. — No. 1185 —, *Cirsium pal. *rivul.* — No. 1189!)

Hieracium laevigatum Willd. (= *H. tridentatum* Fries.)

**1265. Dipt. ([Hie. 446]). Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Löwenberg: Flinsberg (D); Schmiedeberg: am Bienwasser oberhalb Hohenwiese (D).

1266. Hym. (C. H. 6148, Hie. 613). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Hirschberg: Wernersdorf (D); Heinrichsburg (Hg); Sprottau: Girbichsdorf (Sp); Grünberg: Barndtsche Mühle, Seiffersholz (Hg); Aumühle (S).

**1267. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Neusalz: Carolath (Hg).

**1268. Hem. ([Hie. 322]). Der Länge nach gerollte Wurzelblätter. Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Grünberg: Steinbachs Vorwerk, Wittgenau (Hg).

Hieracium umbellatum L.

*1269. Dipt. (C. H. 6151, [Hie. 446]) Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Breslau: Dünen bei Carlowitz, Schwoitsch (D).

1270. Hym. (C. H. 6155, Hie. 616). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Neustadt O. Schl.: Kröschendorf (W); Cosel: Borislawitz (Sb); Bunzlau (Sch); Grünberg: Pirnig, Kontopp (Hg); Neusalz: Carolath (Hg); Freystadt: Neudorf (Sp).

1271. Dipt. (C. H. 6156, Hie. 452). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Zobten (Grosser, Pax); Neusalz: Oderwald (Hg).

*1272. Hem. (C. H. 6158, [Hie. 324]). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Neusalz (Hg).

Hieracium vulgatum Fries (= *H. silvaticum* Lk).

*1273. Dipt. (C. H. 6164, [Hie. 446]). Urh.: *Carphotricha pupillata* Fall. Strehlen: Töppendorfer Berge (Sch); Waldenburg: Wilhelmshöhe bei Salzbrunn (D); Schmiedeberg: Hohenwiese (D).

1274. Hym. (C. H. 6165, Hie. 617). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Lublinitz: Sorowski (Hö): Oels: (Sch); Trebnitz (Sch); Jauer: Klonitz (S); Bunzlau: Looswitz (Sch); Löwenberg: Flinsberg (D); Grünberg: nicht selten, z. B. Erlbusch (S), Ochelhermsdorf (Kneifert), Marschfeld (Hg) u. a. O.

An var. *alpestre* Uechtr. [Gesenke: Großer Kessel (W)].

*1275. Dipt. (C. H. 6166, [Hie. 453]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Neusalz: Költschbusch bei Carolath (Hg).

**1276. Hem. ([Hie. 324]). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Neurode (Hg); Grünberg: Löbtenz, Läsgen (Hg): Neusalz: Aufzug (Hg).

**1277. Phyt.? Lockere Randrollung der Blätter nach oben, mit starker Behaarung. Urh.: Eriophyide? Grünberg: Aumühle (S).

Hieracium murorum L.

1278. Hym. (C. H. 6169, Hie. 614). Urh.: *Aulacidea hieracii* Bouché. Neurode (Hg); Zobten; Schweidnitz (Sp); Hirschberg: Heinrichsburg (Hg); Grünberg: Droschkau (Kleiber), Kontopp, Josephshof (Hg).

**1279. Dipt. ([Hie. 449]). Urh.: *Macrolabis pilosellae* Binnie. Neusalz: Cucave (Hg).

1280. Dipt. (C. H. 6170, Hie. 448). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Neurode (Hg, Sp); Schweidnitz (Sp); Neusalz: Cucave (Hg).

1281. Hem. (C. H. 6173, Hie. 313). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Neustadt O. Schl.: Kreiwitzer Wald (W); Neurode (Hg); Jannowitz a. R. (D); Neusalz: Cucave (Hg).

Hieracium cymosum L.

**1282. Dipt. ([Hie. 446]). Urh.; *Carphotricha pupillata* Fall. Schweidnitz: Würben (Feltmann).

Hieracium echioides Lumnitzer.

**1283. Dipt. ([Hie. 449]). Urh.: *Macrolabis pilosellae* Binnie. Grünberg: Poln. Nettkow (Hg).

Hieracium nigrescens Willd.

**1284. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Riesengebirge: [Pantschewiesen] (Merkel).

Hieracium pratense Tausch.

*1285. Dipt. (C. H. 6190). Blütenköpfe aufgedunsen, geschlossen bleibend. Urh.: Diptere. Breslau: Botan. Garten (Pax).

*1286. Dipt. (C. H. 6191, Hie. 450). Urh.: Cecidomyide. Friedland, Storchberglehne bei Görbersdorf (M. Firle).

Hieracium Blyttianum Fries.

*1287. Dipt, (C. H. 6193). Köpfchen aufgetrieben, geschlossen bleibend. Urh.: Cecidomyide. Breslau: Botan. Garten (Pax).

Hieracium Pilosella L.

*1288. Dipt. (C. H. 6197). Blütenköpfchen verdickt, geschlossen, mit zahlreichen gelben Larven. Urh.: *Stictodiplosis pilosellae* Kieff. Breslau: Bahndamm bei Schottwitz (D); Grünberg: Neue Maugscht (S).

**1289. Helm.? Starke Verdickung und hakige Abwärtskrümmung des Schaftes dicht unter dem Blütenkopfe. Urh.: Älchen? (C. H. 6198?). Hirschberg: zwischen Warmbrunn und Giersdorf (S); Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

**1290. ? Längliche, spindelförmige Anschwellungen des Blütenschaftes von 1—1,5 cm Länge. Urh.? Grünberg: Klopsches Ziegelei (S).

1291. Dipt. (C. H. 6199, Hie. 449). Urh.: *Macrolabis pilosellae* Binnie. Breslau: Wildschütz (D); Dyherrnfurt: Park (S); Schweidnitz: Eichberg (Sp); Löwenberg: Flinsberg (D); Grünberg: Wittgenau, Mesch-Lug (Hg). Oderwald u. a. O. (S); Neusalz: Carolath (Hg).

*1292. Hym. (C. H. 6201, [Hie. 615]). Urh.: *Aulax* sp. Hirschberg: Agnetendorf (D); Grünberg: Aumühlberg, Barndtsche Mühle, Kontopp (Hg), am Blatte bei Wittgenau (Hg); an einer Stolone und unterhalb des Köpfchens am Schafte gleichfalls bei Wittgenau (Hg).

*1293. Phyt. (C. H. 6202). Sehr enge Blattrandrollung nach oben. Urh.: *Eriophyes pilosellae* Nal. Grünberg: Patzgall (S).

**1294. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Grünberg: Siberien, Deutsch Kessel, Schloßberg bei Bobernig (Hg); Freystadt: Lippen (Hg).

*1295. Hem. (C. H. 6203, Hie. 324). Urh.: *Macrosiphum hieracii* Kalt. Grünberg: Wittgenauer Berge (Hg); Freystadt: Carolath (Hg).

**1296. Dipt. Blätter einer Knospe an einem Ausläufer stark verdickt, gelb entfärbt, stark behaart. Urh.: Diptere. Grünberg: Lawaldauer Straße (S).

Hieracium flagellare Willd. (= *H. stoloniflorum* W. u. K.).

**1297. Dipt. Blütenköpfe aufgetrieben, durch gelbliche, springende Larven. Urh.: Cecidomyide. Breslau: Botan. Garten (D).

Hieracium Auricula L.

**1298. Dipt. ([Hie. 448]). Urh.: *Cystiphora hieracii* F. Löw. Grünberg: Kontopp (Hg).

7. Sitzung am 5. Dezember 1912.

Herr Th. Schube sprach über

Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefässpflanzenwelt im Jahre 1912.

Aspidium Dryopteris. Neumittelwalde: Revier Kruppa!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, mit *A. Phegopteris*!; Oppeln: südl. von Kupferberg (Buchs)!; Leobschütz: Tannengraben im Stadtwalde (H. u. B. Malende)!

A. montanum. Teschen: Kl.-Pohlom (Winterstein).

A. Filix mas v. affine. Zobten: bei der Eulenklippe!

Asplenium Trichomanes. Gesenke: an den oberen Felsen des Großen Kessels (Schubert)!

Osmunda regalis. Konstadt: Berthelschützer Wald (Krahl t. Schimmel)!

Ophioglossum vulgatum. Rietschen (Lauche); Trachenberg: im Lugebruche bei Nesigode!; Neumittelwalde: Kruppa, an der Linie 32/41, auf trockenem Boden!

Equisetum hiemale. Muskau: in der Heide (Lauche); Gleiwitz: Schechowitz (Werner)!

Lycopodium Selago. Goschütz: spärlich an der Linie 108/94!

L. annotinum. Festenberg: Rev. Gahle, mehrfach in sehr ausgedehntem Bestande!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West!; Neumittelwalde: Kruppa!; Juliusburg: Bartkerei!

L. complanatum. Festenberg: Gahle, sehr spärlich!

L. chamaecyparissus. Festenberg: Kl.-Graben (Dr. Schröder)!; Kreuzburg: Stadtwald, bei der Unterführung der Kotschanowitzer Straße (Schimmel)!

Sparganium minimum. Gleiwitz: Boitschow (Werner).

Potamogeton alpinus. Lublinitz: zwischen Sorowski und Cziasnau (Höflich)!

P. obtusifolius. Lublinitz: Cziasnau (Höflich)!, Bruschiek (Werner).

Triglochim palustris. Leobschütz: z. B. Badewitz (Malende)!

Setaria verticillata. Ottmachau: Oberschloß (Buchs)!

Calamagrostis arundinacea. Festenberg: Rev. Gahle mehrfach!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz, an der Langen Linie!

Avena planiculmis. Hohe Heide (Werner)!

+ *Eragrostis minor.* Neustadt: Zülzer Bahnhof; Gogolin: am Bahnhofe (Buchs)!

Melica ciliata. Jägerndorf: Burgberg (Malende)!

M. uniflora. Strehlen: bei der großen Elsbeere am Rummelsberge!; Eulengebirge: Rev. Lampersdorf und Volpersdorf mehrfach!; Jägerndorf: Schellenburg (Malende)!

Bromus asper. Neustadt: Otterwald (Buchs)!

B. inermis f. pellitus. Berun: Dzieckowitz (Werner)!

+ *B. patulus* hat sich um die Kürassierkaserne bei Breslau weiter ausgebreitet (Richters)!

+ *B.* **squarrosus** *L.* Gleiwitz: auf Schutt bei der Hütte (Czmok)!

B. commutatus. Gogolin: zw. Goradze und Przywor (Buchs)!

Agropyrum **glaucum × repens.** Katscher: Dirschel; recht deutliche Zwischenform (Malende)!

Hordeum europaeum. Zobten: zwischen der Bielauer Kurve und dem Palmenstein!

+ *Elymus arenarius.* Kandrzin: zahlreich am Bahngelände; Tarnowitz: zw. Tworog und Bruschiek (Werner).

Scirpus ovatus. Muskau: Braunsdorf (Lauche).

S. radicans. Priebus: Wendisch-Musta (Lauche).

S. compressus. Gogolin: zw. Goradze u. Przywor (Buchs)!

Carex cyperoides. Muskau: Weißkeissel, Muskauer Heide, Jagen 179 (Lauche); Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (Buchs)!

C. teretiuscula. Leobschütz: Schmeisdorf (Malende)!

C. leporina f. bracteata, sehr auffallend. Muskauer Heide; ebenda *C. pilulifera* mit fast 20 cm langen Tragblättern (Lauche)!

C. montana. Hotzenplotz: zw. Matzdorf und Füllstein (Malende)!

C. digitata. Lublinitz: Jagdhaus Bruschiek (Werner).

C. muricata × remota. Hotzenplotz: bei Ruine Füllstein (Buchs)!

Calla palustris. Neumittelwalde: in einem Erlicht des Rev. Kruppa!; Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, sehr spärlich!

Juncus tenuis f. laxiflorus. Muskau: in der Wussina (Lauche).

Colchicum autumnale f. vernale. Leobschütz: am Wolfsteiche (Malende)!

Anthericum ramosum. Neumittelwalde: Forst Suschenhammer vielfach; *f. fallax* Trebnitz: Kl.-Lahse gegen Kath.-Hammer!

+ *Hemerocallis fulva.* Strehlen: alte Kiesgrube bei Eisenberg! (Schalow).

Gagea arvensis. Muskau: Gablenzer Felder (Lauche).

Allium ursinum. Pleß: Schloßpark; Beskiden: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

Lilium bulbiferum. Reinerz: in größter Menge auf Feldern an der Lehne von Dörnikau gegen den Rabenstein (Dr. Otto).

L. Martagon. Guhrau: Hohe Wohlen (Droth)!; Festenberg: zw. Gahle und Schönwald, J. 47, spärlich!; Juliusburg: gegen Gr.-Graben, unweit Lakumme!; Rudzinitz: gegen Plawniowitz (Werner)!

Ornithogalum umbellatum. Berun: Dzieckowitz (Winterstein).

+ *O. nutans.* Breslau: Weidengebüsch an der Oder im Tschechnitzer Walde! (Kranz), jedenfalls bei Gelegenheit einer Überschwemmung hierher gelangt.

Muscari comosum. Teschen: am Tul (Schmattorsch).

Polygonatum officinale. Leobschütz: Neustift (Malende)!, Komeise; Jägerndorf: Pfaffenberg bei Weiskirch (dieselben).

Galanthus nivalis. Leobschütz: D.-Rasselwitz (Malende)!; Pleß: im Weichseltale, bes. bei Lonkau (Winterstein).

Orchis globosa. Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

O. morio. Katscher: spärlich bei den Dirscheler Gypsgruben (Malende)!

O. sambucina. Leobschütz: Burgstädtel (Malende)!

O. ***latifolia*** × ***maculata.*** Reinerz: an der Heerstraße nach den Seefeldern (Grieben)!

Gymnadenia conopea. Katscher: vor Hubertusruh (Malende)!

Cephalanthera grandiflora. Oppeln: südlich von Kupferberg, mit *C. rubra* (Buchs)!

C. xiphophyllum. Ohlau: sehr spärlich im Laskowitzer Walde (Graf Saurma-Jeltsch)!; Hotzenplotz: Polenwald (Malende)!

Epipactis latifolia. Gesenke: Gr. Kessel (Werner)!

Populus alba × *tremula.* Reisicht: gegen Samitz, ziemlich zahlreich (Figert).

Alnus incana × *rugosa.* Gleiwitz: Feldgehölz bei Fortuna (Werner)!

Ulmus montana. Hotzenplotz: Ruine Füllstein (Buchs)!

Rumex sanguineus. Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (Buchs)!

R. arifolius. Weichselufer oberhalb Ustron (Schmattorsch)!; Bielitzer Gebirge (Tischler)!

Atriplex nitens. Grünberg: Lansitzer Straße (Schmidt)!

+ *Kochia Scoparia.* Grünberg: beim Erlbusch, dort auch *Salsola Kali* (Schmidt)!

Montia minor. Grünberg: an der Straße zw. Ochelhermsdorf und Heinersdorf (Schmidt)!

M. rivularis. Rietschen: Prauske (Lauche).

Agrostemma Githago f. gracile. Leobschütz: (Malende); Gleiwitz: Schechowitz (Werner)! Die Form ist anscheinend im Bergland und in Oberschlesien verbreitet, so daß weitere Angaben nur aus neuen Bezirken zu erwähnen sind.

Silene dichotoma. Festenberg: Bahndamm gegen Muschlitz!; Leobschütz, Tost und Peiskretscham mehrfach (Werner); Pleß (Winterstein); Hotzenplotz: Scharfenberg (Malende)!

Gypsophila fastigiata. Neumittelwalde: unweit des Waldwärterhauses bei Mariendorf!

+ *Vaccaria parviflora.* Grünberg: Lansitzer Straße (Schmidt)!

Dianthus superbus. Öls: Mednitzer Wiesen!; Ohlau: Forstort Wetschiste im Laskowitzer Walde (Graf Saurma-Jeltsch)!; Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (Buchs)!; Neiße: Bechauer Wald, sehr spärlich!

Cerastium glomeratum. Muskau (Lauche).

C. arvense. Schäferei am Altvater (Malende)!

Corrigiola litoralis. Muskau: Weißkeissel (Lauche).

Illecebrum verticillatum. Kreuzburg: auf Ackerland mehrfach (Schimmel)!

Trollius europaeus. Prausnitz: Ritschdorf (Schwarz); Kreuzburg: Schmardt (Waschek t. Schimmel)!

+ *Nigella damascena.* Leobschütz: auf Ödland (Malende)!

Isopyrum thalictroides. Hotzenplotz: Matzdorfer Mühle (Malende)!

Aquilegia vulgaris. Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!; Jägerndorf: Burgberg (Malende).

+ *Delphinium Ajacis.* Gogolin: zwischen Bahnhofsgleisen (Buchs)!

Aconitum Lycoctonum. Gesenke: an der Mohra in Kl.-Mohrau, mit *A. variegatum* (Werner)!

Anemone pratensis. Neumittelwalde: Forstort Dreieichen im Revier Kalkowski!

A. Hepatica. Muskau: nur in der Wussina (Lauche).

Ranunculus circinatus. Gogolin: Karlubitz (Buchs)!

R. fluitans. Neustadt: Mühlgraben unterhalb des Krankenhauses (Buchs)!

R. cassubicus. Katscher: Kösling (Malende).

Thalictrum aquilegifolium. Lublinitz: Bruschiek (Werner).

Th. minus. Wohlau: Gleinau (Figert); *v. silvaticum* Guhrau: Hohe Wohlen (Droth)!

Berberis vulgaris. Leobschütz: Waldrand bei der Münzerei (Malende)!; Gr.-Strehlitz: zwischen Kl.-Stein und Goradze (Buchs)!

Papaver Rhoeas f. strigosum. Um Obernigk mehrfach (Schwarz)!

Corydalis solida. Neustadt: Langenbrück (Buchs)!; Gleiwitz: Laband (Schmattorsch)!

Cardamine silvatica. Freiwaldau: Goldkoppe (Malende)!; Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte, mit *Dentaria glandulosa* (Winterstein).

Nasturtium amphibium × *silvestre.* Ohlau: Jeltsch (Tischler)!

Arabis hirsuta. Gr.-Strehlitz: Goradze (Buchs)!; Gleiwitz: Ostroppa (Schmattorsch)!; Zuckmantel: am Rochusberge (Malende)!

A. arenosa. Trachenberg: an einem Dammweg im Lugebruche!; Obernigk: Bahndamm (Schwarz); Lublinitz: Cziasnau (Höflich)!; Neustadt: Bahnhof Dittersdorf (Werner); Zülz: Altstadt (Buchs)!; Leobschütz: Taumlitz (Malende)!; Tarnowitz: Friedrichswille (Werner).

+ *Sisymbrium Loeseli.* Muskau: auf Schutt (Lauche); Breslau: beim Gabitzer Sauerbrunnen (Schmattorsch)!

+ *S. Sinapistrum.* Hirschberg: auf Bahnhofsgelände (Klopfer)!

+ *S. orientale.* Breslau: Krietern (Tischler)!, an der Straße nach Hartlieb (Schmattorsch)!

+ *Erysimum repandum.* Grünberg: Grüner Weg bei Bethesda (Schmidt)!

+ *Conringia orientalis.* Breslau: in einem Ausstiche bei der Kürassierkaserne (Richters)!

+ *Eruca sativa.* Grünberg: Lansitzer Straße (Schmidt)!

+ *Diplotaxis tenuifolia.* Leschnitz: am Bahnhofe (Buchs)!

+ *Lepidium Draba.* Gleiwitz: Pschyschofka (Werner)!

+ *L. micranthum.* Grünberg: hinter dem Schützenhause (Schmidt)!

+ *Iberis amara.* Katscher: sandige Lehne hinter Hubertusruh (Malende)!

+ *Reseda alba.* Grünberg: zwischen der Leimfabrik und der Mittelmühle (Schmidt)!

+ *R. lutea.* Grünberg: Weg nach dem Meiseberg und Bahndamm an der Lansitzer Straße (Schmidt)!; Reichtal: Steinhaufen im Pfarrhofe (Burda)!; Kreuzburg: Gehöft auf der Oppelner Straße (Schimmel)!; Ziegenhals: auf einer Kiesbank der Biele vor Niclasdorf (Buchs)!

Sempervivum soboliferum. Gr.-Wartenberg: Bukowine, unweit des Kirchhofs!; Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!; Hotzenplotz: Verlorenwasser (Malende).

Ribes Grossularia. Borislawitz (Schubert); Jägerndorf: Burgberg (Malende).

+ *Spiraea tomentosa.* Gleiwitz: Klodnitzufer bei Lukasine (Werner)!

S. salicifolia. Leobschütz: Komeise (Malende)!

Aruncus silvester. Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!; Gesenke: Klein-Mohrau (Werner).

Pirus Malus. Jägerndorf: Burgberg (Malende)!

Rubus saxatilis. Muskau: mehrfach (Lauche); Festenberg: Gahle, nur im „Sauwinkel", aber dort sehr zahlreich!; Neumittelwalde: im Rev. Kruppa mehrfach!

R. sulcatus[1]. Strehlen: Rummelsberg; Friedek: Stadtwald (Weeber)!

R. nitidus. Militsch: südlich von Kraschnitz, zw. Kl.-Perschnitz und Emilienthal; Neumittelwalde: um Klenowe und Annental mehrfach; Öls: nördlich von Bahnhof Juliusburg, Zesseler und Zucklauer Forst.

---

[1]) Die folgenden Angaben — mit Ausnahme derer von Prof. Weeber — rühren sämtlich von Prof. Spribille her, dem ich auch für Belegstücke für's Herb. silesiacum zu Danke verpflichtet bin. Auch allen anderen Herren, die mich mit Nachrichten und Pflanzenmaterial unterstützten, besten Dank!

R. vulgaris v. rhamnifolioides. Militsch: südlich von Kraschnitz; Neumittelwalde: gegen Annental; Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. thyrsoidens (thyrsanthus). Militsch: zw. Kl.-Perschnitz und Emilienthal; Neumittelwalde: Annental; Juliusburg: nördl. vom Bahnhofe; Trebnitz: Wiese; *v. subsimplicidentatus Sudre et Sprib.* Trebnitz: Schönellgut; *ssp. candicans* Wohlau: Grottky, zw. Konradswaldau und Prosgawe; Trebnitz: Schönellgut.

R. constrictus Müller. Wohlau: zw. Striese und Wersingawe, zw. Gr.-Strenz und Peruschen.

R. macrophyllus. Wohlau: um Prosgawe, Schlaupp, Peruschen und Tschepline; Militsch: Kraschnitz, Kl.- und Gr.-Perschnitz; Neumittelwalde: um Klenowe und Annental; Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. silvaticus. Lissahora: Mazaktal (Weeber).

R. siemianicensis. Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. rhombifolius v. pyramidiformis. Öls: Zucklau.

R. condensatus. Friedek: Stadtwald (Weeber).

R. pyramidalis. Neumittelwalde: Annental.

R. radula. Wohlau: Grottky; um Winzig und Stroppen mehrfach; Militsch: Kl.-Perschnitz; Neumittelwalde: Annental; Juliusburg: nördl. vom Bahnhofe; *v. lygicus Weeber* Lissahora: Mazaktal (Weeber).

R. lissahorensis Sabranski et Weeber. Lissahora: Mazaktal (Weeber). Nach Sudre = *R. bifrons* × *radula.*

R. ostroviensis (= *R. Loehri Wirtgen* t. Sudre). Militsch: südl. von Kraschnitz; Neumittelwalde: Annental.

R. Weeberi Sabransky. Lissahora: Mazaktal.

R. Bellardii. Militsch: südl. von Kraschnitz.

R. seebergensis. Wohlau: Grottky, Striese.

R. krotoschinensis. Winzig: gegen Schlaupp und Fröschen; Militsch: wie vor., Kl.-Perschnitz; Neumittelwalde: Klenowe, Annental; Öls: nördl. von Bahnhof Juliusburg, Zucklauer und Zesseler Forst.

R. polycarpus. Militsch: südl. von Kraschnitz; Trebnitz: Schönellgut, Wiese.

R. oreogeton. Strehlen: Crummendorf.

R. serrulatus. Öls: Zesseler Wald.

R. Aschersoni. Öls: Zucklauer Wald.

R. gothicus. Wohlau: zw. Gr.-Strenz und Peruschen.

Fragaria moschata. Katscher: mehrfach (Malende).

Potentilla supina. Reichtal: Dziedzitz (Burda)!, Herzberg (ders.); Ohlau: Rodeland, erst jüngst eingewandert (Tischler)!; Neustadt: Elsnig (Buchs)!; Leobschütz: Casimir (Malende)!

P. norvegica. Muskau: Weißkeissel (Lauche); Friedland O. S.: Sabine, Kl.-Schnellendorf (Buchs)!

P. recta. Jägerndorf: Ob.-Palowitz (Malende)!

P. canescens. Hotzenplotz: Titzeberg (Malende)!

P. silesiaca. Grünberg: zwischen Meileiche und der Brikettfabrik (Schmidt)!

P. verna. Freystadt: Brunzelwaldau (Schmidt)!; Troppau: z. B. im Horzinatale (Malende)!; *f. pilosa* Hotzenplotz: Steinbruch bei Seitendorf (Werner)!

P. opaca. Jägerndorf: Burgberg (Werner)!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

P. procumbens. Gr.-Wartenberg: Rudelsdorf!

P. procumbens × *reptans.* Leobschütz: Graudener Wald (Malende)!

Agrimonia odorata. Goschütz: mehrfach, z. B. um das Waldschloß und am Grabekteiche!

Rosa canina f. desmata. Leobschütz: Gr.-Peterwitz (Werner)!; *f. rotundata* Leobschütz: Dobersdorf (Malende)!; Jägerndorf: Burgberg, Schellenburg (dies.).

R. glauca. Tarnowitz; Annaberg mehrfach; Berun: Dzieckowitz; *v. puberula* Neustadt: Kröschendorf (Werner); *v. diplodonta* Jägerndorf: Baderspiel (Malende)!

R. dumetorum f. eriostyla. Leobschütz: Steinmühle (Malende)!; Gesenke: Mitteloppatal (Buchs)!; *v. pubescens* Steinau OS.: gegen Schmitsch (ders.)!

R. coriifolia. Leobschütz: Stadtwald; Jägerndorf: Schützenhaus (Malende)!; Gesenke: Kl. Mohrau (Werner)!; *v. glandulosa* Neustadt: Kröschendorf (Malende)!

R. elliptica. Leobschütz: Huhlberg (Malende)!; Burgstädtel (dies.); Gr.-Strehlitz: Gr.-Stein (Werner)!; Hotzenplotz: vor Glemkau; Jägerndorf: oberhalb des Schützenhauses, Loheberg bei Mösnig (Malende)!, Burgberg, Schellenburg (dies.).

R. rubiginosa. Tost: am Burgabhange; Leschnitz: Zyrowa (Werner)!

R. livescens v. glaberrima. Hierzu dürfte gehören ein Strauch von Leobschütz: Burgstädtel (Malende)!

R. villosa f. oocarpa. Hotzenplotz: vor Glemkau (Malende)!; *v. umbelliflora* Jägerndorf: Burgberg (Werner)!

R. pomifera. (+ ?) Leobschütz: Graudener Wald (Malende)!

Prunus avium. Leobschütz: Stadtwald (Malende)!; Hotzenplotz: Felchenkoppe bei Neuwald (dies.).

+ *Lupinus angustifolius.* Leschnitz: zwischen dem Bahnhof und Annaberg vielfach (Werner)!

Cytisus nigricans. Jägerndorf: Pfaffenberg bei Weiskirch (Malende)!

C. capitatus. Strehlen: Jäschkittel!

Ononis spinosa. Grünberg: zwischen der Barndtschen Mühle und Drentkau (Schmidt)!

O. hircina. Gr.-Strehlitz: vor Przywor (Buchs)!

Medicago falcata × *sativa.* Gogolin: beim Bahnhofe (Buchs)!

+ *Colutea arborescens.* Grünberg: alte Weinberge beim Adlerschacht (Schmidt)!

Vicia tenuifolia. Gr.-Strehlitz: vor Goradze (Buchs)!

V. dumetorum. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!; Hotzenplotz: Felchenkoppe bei Neuwald (Malende).

Lathyrus tuberosus. Öls: zwischen Mednitz und Süßwinkel!, vor Stampen!; Gleiwitz: im Fasanengarten der Dombrowa (Werner).

+ *L. latifolius.* Leobschütz: bei der Steinmühle (Malende).

L. silvester. Gesenke: Großer Kessel (Werner).

Geranium phaeum. Pleß: mehrfach, besonders zw. Sandau und Czarkow (Winterstein).

G. pratense. Preiskretscham mehrfach; Tarnowitz: Wieschowa (Werner).

G. sanguineum. Trachenberg: Nesigoder Wald!; Festenberg: Rudelsdorfer Forst, mehrfach!; Juliusburg: im Walde vor Gr.-Graben mehrfach! (Schröder).

+ *G. pyrenaicum.* Leobschütz: gegen Badewitz (Malende)!; Katscher: Annahof (dies.); Hotzenplotz: gegen Kröschendorf (Werner)!

+ *G. molle.* Gogolin: Dombrowka (Buchs)!

G. dissectum. Neustadt: Kröschendorf (Werner).

Linum catharticum. Gesenke: am Peterstein (Malende)!

Mercurialis perennis. Goschütz: anscheinend sehr selten, nur im „Sauwinkel"!; Juliusburg: Fürstenbrunn im Rev. Bartkerei!

Euphorbia amygdaloides. Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

+ *E. virgata.* Gleiwitz: Kanaldamm (Czmok)!

E. Cyparissias × *Esula.* Hierzu dürften gehören Exemplare von Grünberg: Bahndamm zw. Poln.-Nettkow und Läsgen (Schmidt)!

Acer platanoides. Leobschütz: Stadtwald (Malende).

A. Pseudoplatanus. Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, äußerst spärlich!; Forst Goschütz: mehrfach, doch immer vereinzelt!

+ *Impatiens parviflora.* Katscher: Dirschel (Malende)!

Hypericum montanum. Festenberg: Rev. Gahle, äußerst spärlich!

H. perforatum f. veronense. Leobschütz: Stadtforst (Malende)!; Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!

Epilobium collinum. Leobschütz: Komeise, Tannenberg bei Dobersdorf (Malende)!

E. adnatum. Katscher: Hubertusruh (Malende)!; Gleiwitz: Altgleiwitz (Werner)!

E. obscurum. Leobschütz: Galgengrund (Malende)!; Neustadt: Kröschendorf; Gleiwitz: gegen Altgleiwitz; Hotzenplotz: bei Glemkau (Werner)!

E. adnatum × *parviflorum.* Gleiwitz: Altgleiwitz (Werner)!

E. obscurum × *roseum.* Neustadt: Kröschendorf (Werner)!

+ *Oenothera grandiflora.* Steinau OS.: bei Steinsdorf (Buchs)!

Circaea intermedia. Goschütz: oberhalb der Wolfsschlucht!; Gr.-Wartenberg: Quellgraben im Revier Distelwitz-West!

C. alpina. Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West!; Festenberg: Rev. Gahle vielfach!; Neumittelwalde: Rev. Kruppa, spärlich!

Trapa natans. Pleß: Rontokteich bei Goczalkowitz (Winterstein).

Astrantia major. Kreuzburg: Stadtwald (Schimmel)!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

Cicuta virosa. Frankenstein: Straßengraben in Briesnitz!

+ *Petroselinum sativum.* Grünberg: Bahndamm an der Lansitzer Straße (Schmidt)!

Myrrhis odorata. Landeck: Karpenstein! (Malende).

Anthriscus nitidus. Gleiwitz: Koslower Fasanerie (Werner); Hotzenplotz: Matzdorf (Malende).

+ *Foeniculum vulgare.* Leobschütz: auf Schutt (Malende)!

+ *Coriandrum sativum.* Gleiwitz: in der Mühlstraße (Schmattorsch)!

Laserpicium prutenicum f. glabrum. Friedland OS. mehrfach (Buchs)!

Monotropa Hypopitys v. glabra. Festenberg: Rev. Gahle!

Ledum palustre. Neumittelwalde: im Rev. Kruppa mehrfach, mit *Andromeda* und *Oxycoccus!*

Arctostaphylus Uva ursi. Neumittelwalde: nördl. von Bismarckswald!

Primula officinalis. Kreuzburg: Baumgarten (Schimmel)!

P. elatior. Leobschütz: mehrfach (Malende); Gleiwitz: Brzezinka (Werner).

Trientalis europaea. Strehlen: Jäschkittel!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende).

Ligustrum vulgare. (+ ?) Cosel: Borislawitz (Schubert).

Erythraea pulchella. Neustadt: Kröschendorf (Werner).

Gentiana Pneumonanthe. Gleiwitz: zwischen Ostroppa und Koslow (Schmattorsch)!

Vinca minor. Grottkau: Zülswald bei Zülshof!

Omphalodes scorpioides. Hotzenplotz: Ruine Füllstein, ziemlich zahlreich (Buchs)! Neu für Öst.-Schlesien.

Lappula Myosotis. Grünberg: Bahndamm an der Lansitzer Straße (Schmidt)!

Asperugo procumbens. Öls: in Gr.-Graben (Schröder)!; Breslau: vor Oltaschin (Schmattorsch)!

Symphytum tuberosum. Pleß: mehrfach, z. B. Czarkow, Sandau, Schloßpark (Winterstein).

Pulmonaria officinalis. Muskau: nur in der Wussina (Lauche).

+ *Cerinthe minor.* Ziegenhals: an der Bahn nach Freiwaldau (Malende); Leobschütz: an der Bahn im Stadtwalde (dieselben)!

Teucrium Botrys. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellguter Steinberg (Buchs)!; Tarnowitz: Beuthener Heerstraße bei Bobrownik (Werner)!

Melittis Melissophyllum. Hotzenplotz: Matzdorf, sehr spärlich (Malende).

Galeopsis angustifolia. Tarnowitz: Trockenberg (Werner)!

Stachys germanica. Gr.-Strehlitz: Sacrauer Kalkofen (Buchs)!

S. annua. Gr.-Strehlitz: Nd.-Stein (Buchs)!

S. recta. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut, auch südlich von Kupferberg (Buchs)!; Gleiwitz: am Kalksteinlagerplatze (Czmok)!

Salvia pratensis. Berun: Jast (Werner)!

+ *Satureja hortensis.* Grünberg: in der Heide gegen Neuwaldau und bei Alexanderschacht II (Schmidt)!

+ *Melissa officinalis.* Zülz: Schmitsch (Buchs)!

Origanum vulgare. Jägerndorf: Schellenburg (Malende)!

Mentha aquatica × *viridis.* Breslau: Anger in Sponsberg und Schebitz (Schwarz)!

Atropa Belladonna. Gesenke: Mitteloppatal (Buchs)!, um Kl.-Mohrau mehrfach (Werner)!

Datura Stramonium. Bahnhof Gr.-Stein (Werner).

Verbascum montanum. Die hierfür angegebenen Pflanzen faßt Werner wegen mehrerer Abweichungen als eine neue Unterart von *V. Thapsus* auf, die er als ***V. silesiacum*** demnächst veröffentlichen will; soweit es sich nach dem getrockneten Material beurteilen lässt, dürfte seine Ansicht richtig sein. Leobschütz: Komeise (Werner)!, Wolfsteich (Malende)!; Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!; Jägerndorf: Lohberg bei Mösnig, zwischen Matzdorf und Füllstein, hier anscheinend auch mit *V. Thapsus* bastardiert (Malende)!

+ *V. phoeniceum.* Gleiwitz: am Kalksteinlagerplatze (Czmok).

V. nigrum × *phlomoides.* Hotzenplotz: Steinbruch bei Füllstein (Malende)!

Linaria arvensis. Frankenstein: zwischen den Brandhäusern und der Weißen Mühle! (Buchs); Hotzenplotz: Steinbruch bei Seitendorf (Werner)!

Antirrhinum Orontium. Reichtal: Herzberg (Burda); Kreuzburg: auf Ackerland (Schimmel)!

Scrofularia alata. Juliusburg: Fürstenbrunn im Rev. Bartkerei!; Leobschütz: Steinmühle (Malende).

Melampyrum silvaticum f. dentatum. Gesenke: Gabel (Buchs)!

Utricularia neglecta. Gleiwitz: alte Klodnitzsümpfe bei Cissowe (Czmok)!

U. minor. Kreuzburg: Torfwiese im Stadtwalde (Schimmel)!

Lathraea Squamaria. Oberglogau: Leschnig (Malende).

+ *Plantago arenaria.* Neustadt: Zülzer Bahnhof (Buchs)!

Asperula Aparine. Gleiwitz: um Altgleiwitz mehrfach (Werner)!

Galium Cruciata. Leobschütz: bei der Münzerei (Buchs)!

G. vernum. Goschütz: spärlich im Jagen 105!; Juliusburg: Fürstenbrunn im Revier Bartkerei!

G. rotundifolium. Goschütz: mehrfach!

G. silvestre. Leobschütz: Komeise (Werner)!, Burgstädtel, hier in *f. Bocconei*; Hotzenplotz: Gr.-Wallstein; Jägerndorf: Liebental (Malende)!, Burgberg (Werner)!

Sambucus Ebulus. Tarnowitz: Wieschowa (Werner).

S. racemosa. Gr.-Wartenberg: sehr spärlich im Rev. Distelwitz-West!; Leobschütz: Komeise (Malende); Gr.-Stein: Wolfsschlucht (Werner); *f. laciniata* im Walde bei Kaschbach im Eulengebirge (Stanek)!

Lonicera Xylosteum. Leobschütz: Tannenberg bei Dobersdorf (Malende)!; Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!; Jägerndorf: Schellenburg, Berghof bei Gotschdorf (Malende).

+ *Symphoricarpus racemosa.* Leobschütz: im Schieferbruch bei Komeise (Malende)!

Valeriana officinalis f. angustifolia. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!

V. polygama. Kreuzburg: mehrfach (Schimmel)!

V. tripteris. Bielitz: Telephonweg zur Kamitzer Platte (Winterstein).

Campanula barbata. Gesenke: herabsteigend bis Thomasdorf (Malende)! und Kl.-Mohrau (Werner)!

Phyteuma orbiculare. Gesenke: Hohe Heide (Werner)!

Solidago serotina. Steinau OS.: Steinsdorf (Buchs)!

Inula Britannica f. Oetteliana. Gleiwitz: gegen Laband (Schmattorsch)!

Rudbeckia laciniata. Neumittelwalde: in und um Bukowine mehrfach!, auch an einem Quellgraben oberhalb der Wecziorkemühle bei Bunkay!; Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

+ *R. hirta.* Neumittelwalde: unweit des Bahnhofs Bukowine!; Kl.-Strehlitz (Buchs)!; Leobschütz: Soppau (Malende)!

Anthemis tinctoria. Lublinitz: Sorowski (Höflich)!

Matricaria discoidea. Leobschütz: Taumlitz (Malende)!

+ *Chrysanthemum segetum.* Gleiwitz: Schlackenhalde (Czmok)!

Ch. corymbosum. Leobschütz: Stadtwald, sehr spärlich (Malende)!

+ *Artemisia annua.* Zülz: Gr.-Pramsen (Buchs)!

Senecio barbaraeifolius. Leobschütz: Stadtwald (Malende)!

S. nemorensis. Leobschütz: Komeise (Malende).

S. Fuchsi. Gr.-Wartenberg: Rev. Distelwitz-West, vorläufig noch äußerst spärlich!; Strehlen: Jäschkittel!; Grottkau: Schützendorf, Bechauer Wald!

Carlina acaulis. Leobschütz: Burgstädtel, Komeise (Malende)!; Tarnowitz: Kamienitzer Kalkbruch (Werner).

Arctium nemorosum. Beskiden: Kamitzer Platte (Tischler und Winterstein).

Carduus nutans. Gleiwitz: selten bei Vorwerk Fortuna (Werner)!

C. acanthoides. Lublinitz: selten, bisher nur Brzegi bei Sorowski (Höflich)!; *f. subnudus* Leobschütz: Taumlitz (Malende)!

C. crispus. Leobschütz: Wernersdorf (Malende)!; *f. intermedius* Gesenke: Steinseifental (Buchs)!; Hotzenplotz: Füllstein (Malende)!

Cirsium palustre f. seminudum. Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner)!

C. canum × *oleraceum.* Grottkau: Endersdorf!

C. canum × *palustre.* Juliusburg: bei Gr.-Graben (Dr. Schröder)!

C. oleraceum × *rivulare.* Neustadt: Kröschendorf (Malende)!

C. palustre × *rivulare.* Kosel: Wiegschütz (Malende)!

Onopordum Acanthium. Pleß: (Winterstein).

Serratula tinctoria. Zülz: Zeiselwitz (Buchs)!; Gleiwitz: hinter dem Erlenwäldchen (Czmok); Hotzenplotz: Matzdorf (Malende)!

Hypochoeris maculata. Leobschütz: Burgstädtel (Malende)!

+ *Picris echioides.* Grünberg: Bahnübergang an der Ziethenstraße (Schmidt)!

P. hieracioides. Gleiwitz: gegen Laband (Werner)!

Tragopogon orientalis. Gleiwitz: Labander Wald; Gesenke: Kl.-Mohrau (Werner).

Mulgedium alpinum. Beskiden: Bialkaquelle am Klimczok (Winterstein).

Sonchus arvensis f. uliginosus. Gr.-Strehlitz: Nd.-Ellgut (Buchs)!

Prenanthes purpurea. Leobschütz: Tannenberg bei Dobersdorf (Malende)!

Hieracium silvestre f. lacerum, in fast 2 m hohen Stücken bei Obernigk: Ritschdorf (Schwarz)!

H. silvestre × *umbellatum.* Zülz: bei der Popelauer Mühle (Buchs)!

Sodann berichtete Herr Th. Schube über die

Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen in Schlesien im Jahre 1911.

Während der ersten Hälfte des April herrschte äußerst unfreundliches Wetter; in der zweiten heiterte es sich zwar etwas auf, doch blieb hinsichtlich der Erwärmung noch sehr viel zu wünschen übrig, immerhin stieg diese doch so weit, daß die Frühjahrshauptphase fast allerorten von dem Durchschnitte kaum abweicht. Der Mai war, von kurzen Unterbrechungen abgesehen, noch ziemlich kühl, außerdem störten häufige Regengüsse die Blütenentfaltung. An Regen mangelte es auch im Juni nicht, der endlich wesentliche Erwärmung brachte. Im Gegensatze zu der bisherigen überreichlichen Feuchtigkeit herrschte dann im Juli ungewöhnliche Trockenheit und Hitze; vom August an aber setzte wieder Regenwetter ein, das fast ununterbrochen anhielt. Da ferner die Temperatur sich recht niedrig hielt — schon zu Beginn des Oktobers trat

stellenweise scharfer Frost ein —, sind viele der späteren Terminangaben vom Durchschnitte merklich verschieden.

Die zu beobachtenden Phasen waren: 1. e. Bl. *Galanthus nivalis*, 2. e. Bl. *Corylus Avellana*, 3. B. O. *Aesculus Hippocastanum*, 4. e. Bl. *Narcissus Pseudonarcissus*, 5. B. O. *Tilia platyphylla*, 6. e. Bl. *Betula verrucosa*, 7. B. O. desgl., 8. e. Bl. *Ribes Grossularia*, 9. e. Bl. *Prunus avium*, 10. e. Bl. *P. Cerasus*, 11. e. Bl. *Pirus communis*, 12. e. Bl. *Prunus Padus*, 13. e. Bl. *Pirus Malus*, 14. e. Bl. *Vaccinium Myrtillus*, 15. B. O. *Pirus Aucuparia*, 16. B. O. *Fagus silvatica*, 17. e. Bl. *Aesculus Hippocastanum*, 18. e. Bl. *Crataegus Oxyacantha*, 19. e. Bl. *Syringa vulgaris*, 20. B. O. *Fraxinus excelsior*, 21. e. Bl. *Pirus Aucuparia*, 22. e. Bl. *Cytisus Laburnum*, 23. v. Bl. *Alopecurus pratensis*, 24. v. Bl. *Phleum pratense*, 25. v. Bl. *Dactylis glomerata* (sowie Schnittbeginn [S. B.]), 26. v. Bl. *Trifolium pratense*, 27. e. Bl. *Sambucus nigra*, 28. e. Bl. *Tilia platyphylla*, 29. e. Bl. *Lilium candidum*, 30. v. Bl. *Secale cereale hib.*, 31. S. B. desgl., 32. v. Bl. *Sec. cer. aestivum*, 33. S. B. desgl., 34. Fr. *Pirus Aucuparia*, 35. e. Bl. *Colchicum autumnale*, 36. Fr. *Aesculus Hippocast.*, 37. L. V. desgl., 38. L. V. *Fagus silv.*, 39. L. V. *Betula verrucosa*, 40. L. F. *Fraxinus exc.*, endlich die Frühlingshauptphase (F. H.) als Mittelwert von Nr. 11, 12, 13 und 16. Die Bezeichnungen sind dieselben wie in den früheren Berichten.

1. Hoyerswerda; Beobachter: Lehrer Höhn.

1. 66; 2. 68; 3. **103**; 4. 96; 5. **116**; 6. 119; 7. **114**; 8. 108; 9. 120; 10. 121; 11. 122; 12. 125; 13. 133; 15. **102**; 17. 139; 18. 151; 19. 140; 21. 150; 22. 155; 23./25. 161; S. B. 166; 26. 159; 27. 167; 28. 194; 30. 162; 31. 204; 34. 211; 36. 282; 37. 285; 39. 284; F. H. (127).

2. Rotwasser O. L.; Beobachter: Lehrer Rakete.

1. 70; 2. 80; 3. **118**; 5. (123), —; 7. **118**; 8. (111); 9. 128; 10. 135; 11. 137; 13. 142; 14. 123; 17. 154; 18. 157; 19. 156; 21. 151; 23. 153; S. B. 165; 27. 174; 30. 172; 31. 209; 36. 284; 37. (294); 39. (294).

3. Bunzlau; Beobachter: Lehrer H. Klemt.

1. 69; 2. 68; 3. **123**; 4. 101; 5. **140**; 6. 120; 7. **119**; 8. 118; 9. 129; 10. 122; 11. 129; 12. 128; 13. 137; 14. 136; 15. **141**; 16. **140**; 17. 148; 18. 153; 19. 144; 20. **150**; 21. 150; 22. 149; 23./25. 163; 26. 173; 27. 165; 28. 185; 30. 173; 31. 215; 36. 265; 37. 228; F. H. 134.

4. Haynau; Beobachter: Lehrer Liersch.

1. 70; 2. 74; 3. **116**; 4. 101; 5. **123**; 6. 119; 7. **118**; 8. 132; 9. 131; 10. 140; 11. 138; 12. 136; 13. 145; 14. 128; 15. **115**; 16. **132**; 17. 150; 18. 152; 19. 149; 20. **146**; 21. 157; 22. 156; 23./25. **162**; S. B. 169; 26. 168; 27. 176; 28. 204; 29. 195; 30. 168;

31. 214; 34. 245; 36. 272; 37. 276; 38. 290; 39. 273; 40. 311; F. H. 138.

5. Liebental; Beobachter: Seminarlehrer Hoppe.

1. 65; 2. 69; 3. **125**; 4. 99; 5. **136**; 6. 130; 7. **124**; 8. 122; 9. 129; 11. 135; 12. 142; 13. 140: 14. 142; 15. **126**; 16. **134**; 17. 155; 18. 157; 19. 153; 20. **143**; 21. 161; 22. 163; 25. (170); S. B. **197** (vereinzelt schon 170); 26. 143; 27. 170; 28. (210); 29. 210; 30. 170; 31. 220; 35. 261; 36. 283; 37. 289; 38. 288; 39. 284; 40. 290; F. H. 138.

6. Wigandstal; Beobachter: Lehrer Rühle.

1. 37; 2. 38; 3. **129**; 4. 94; 7. —, 127; 8. 128; 9. 134; 10. 143; 13. 148; 16. 127, —; 17. 154; 18. 160; 19. 154; 21. 160; S. B. 148; 27. 173; 30. 174; 36. 273; 40. 288.

7. Hirschberg; Beobachter: Oberlehrer Kruber.

1. 68; 2. 67; 3. **126**; 4. 118; 5. **136**; 6. 125; 7. **124**; 8. 120; 9. 129; 10. 133; 11. 136; 12. 141; 13. 138; 14. 135; 15. **126**; 16. **135**; 17. 157; 18. 149; 19. 150; 20. **143**; 21. 157; 22. 157; 23./25. **166**; S. B. 166; 26. 164; 27. 172; 28. 201; 30. 173; 31. 205; 34. 270; 35. 276; 36. 284; 37. 290; 38. 292; 39. 292; 40. 289; F. H. 138.

8. Steinau a. O.; Beobachter: Lehrer Pfeiffer.

1. 72; 2. 69; 3. 123, —; 4. 124; 5. **135**; 7. **136**; 8. 119; 9. 123; 10. 123; 11. 126; 12. 130; 13. 141; 16. **137**; 17. 143; 18. 151; 19. 143; 20. 153, —; 22. 149; 23./25. 170; S. B. 177; 26. 183; 27. 185; 28. 195; 29. 199; 30. 164; 31. 203; 34. 208; 35. 279; 36. 281; 37. 287; 38. 294; 39. 298; 40. 300; F. H. 134.

9. Rawitsch; Beobachter: Oberinspektor Nitschke.

1. 69; 2. 69; 3. **128**; 4. 117; 5. **126**; 6. 122; 7. **129**; 8. 122; 9. 127; 10. 131; 11. 130; 12. 128; 13. 142; 14. 138; 15. **123**; 16. **132**; 17. 144; 18. 157; 19. 145; 20. **146**; 21. 146; 22. 158; 23./25. **146**; S. B. 168; 26. 163; 27. 163; 28. 183; 29. 194; 30. 155; 31. 200; 34. 202; 36. 274; 37. 267; 38. 273; 39. 270; 40. 275; F. H. 134.

10. Brieg; Beobachter: Landwirtschaftslehrer Zahn.

2. 75; 3. **128**; 4. 119; 5. **128**; 6. 119; 7. **125**; 8. 119; 10. 124; 11. 134; 12. 132; 13. 140; 16. **137**; 17. 148; 18. 151; 19. 144; 20. **142**; 22. 148; 27. 166; 28. 194; 29. 196; 36. 272; 37. 297; 38. 299; 39. 300; 40. 306; F. H. 136.

11. Breslau, Kgl. Botan. Garten; Beobachter: Inspektor Hölscher.

1. 75; 2. 68; 3. **123**; 4. 100; 5. **124**; 7. **132**; 10. 130; 11. 140; 12. 139; 13. 138; 15. **139**; 16. **149**; 17. 142; 18. 150; 19. 144; 20. **146**; 22. 154; 25. 169; 27. 170; 28. 179; 29. 186; 35. 260; 36. 280; 37. 270; 38. 279; 39. 285; 40. 290; F. H. 141.

12. Breslau, Städt. Botan. Schulgarten; Beobachter: Inspektor Kiekheben.

1. 68; 2. 70; 3. **127**; 4. 97; 5. **129**; 6. 126; 7. **129**; 8. 121; 9. 123; 10. 133; 11. 136; 12. 137; 13. 141; 14. 142; 15. **135**; 16. **145**; 17. 148; 18. 154; 19. 146; 20. **150**; 21. 150; 22. 159; 23./25. **168**; 26. 180; 27. 189; 28. 186; 29. 192; 30. 165; 31. 210; 34. 268; 35. 265; 36. 287; 37. 279; 38. 284; 39. 293; 40. 298; F. H. 140.

13. Dittersbach bei Waldenburg; Beobachter: Lehrer Jagsch.

1. 71; 3. **133**; 4. 121; 8. 130; 11. 139; 13. 143; 17. 151; 19. 157; 30. 186; 31. 223; 37. 280.

14. Bad Langenau; Beobachter: Hausbesitzer J. Rösner.

2. 66; 3. 157; 4. 94; 7. 122; 8. 121; 9. 131; 10. 140; 11. 137; 12. 137; 13. 140; 14. 128; 16. 123, —; 17. 151; 18. 148; 19. 147; 21. 151; 22. 149; 27. 167; 28. 202; 29. 204; 30. 167; 31. 216; 34. 222; 35. 228; 36. 284; 37. 289; 38. 289; 39. 294; 40. 289; F. H. (138).

15. Reinerz; Beobachter: Stadtförster Elsner.

1. (Leucoium vern.) 66; 2. 85; 3. 143, —; 5. 145, —; 6. 146; 7. 139, —; 8. 141; 9. 141; 10. 152; 11. 151; 12. 151; 13. 151; 14. 143; 16. **147**; 17. 160; 18. 154; 19. 149; 20. 149, —; 21. 148; 22. 166; 23./25. **181**; 26. 198; 27. 143; 28. 204; 30. 170; 31. 216; 34. 284; 35. 243; 36. 282; 37. 280; 38. 281; 39. 278; 40. 288; F. H. 150.

16. Sorowski, Kr. Lublinitz; 50° 47′ B, 36° 20′ L, H. 250 m. Beobachter: Lehrer Höflich.

1. 70; 2. 71; 3. **135**; 4. 102; 5. **143**; 7. **134**; 8. 120; 9. 130; 10. 138; 11. 141; 12. 141; 13. 143; 14. 146; 15. **133**; 17. 155; 19. (154); 20. **159**; 21. 158; 23. 167; 24. 192; 26. 183; 27. 174; 28. (203); 29. 198; 30. 174; 31. 215; 36. (280); 40. 289; F. H. (142).

17. Deutsch-Krawarn; Beobachter: Lehrer Heimann.

1. 44; 2. 58; 3. **127**; 4. 108; 5. **143**; 6. 133; 7. **128**; 8. 121; 9. 126; 10. 134; 11. 127; 12. 132; 13. 142; 15. **123**; 17. 146; 18. 150; 19. 148; 20. **145**; 21. 155; 22. 149; 23./25. 169; S. B. 178; 26. 191; 27. 172; 28. 204; 29. 185; 30. 166; 31. 211; 34. 240; 36. 280; 37. 274; 39. 283; 40. 292; F. H. (134).

18. Belschnitz; Beobachter: Lehrer Kotschy.

1. 68; 2. 88; 3. **111**; 4. 103; 5. **132**; 6. 123; 7. **103**; 8. 114; 9. 128; 10. 132; 11. 129; 12. 134; 13. 141; 14. 138; 15. **118**; 16. **118**; 17. 143; 18. 143; 19. 138; 20. **128**; 21. 142; 22. 146; 23. 145; 25. 150; S. B. 165; 26. 185; 27. 160; 28. (181); 29. 190; 30. 158; 31. 207; 34. 212; 35. 250; 36. 270; 37. 288; 38. 290; 39. 292; 40. 322; F. H. 131.

19. Gleiwitz; Beobachter: Hüttenobermeister Czmok.

2. 70; 3. **136**; 4. 115; 5. **136**; 6. 120; 7. **127**; 8. 121; 9. 127; 10. 135; 11. 131; 12. (140); 13. 143; 15. **119**; 17. 151; 18. 152; 19. 152; 20. **145**; 22. 161; 23. 162; 25. 167; S. B. 175; 26. 169; 27. 170; 30. 174; 36. 274; F. H. (138).

20. Beuthen; Beobachter: Lehrer Tischbierek.

1. 75; 2. 71; 3. 142; 4. 116; 5. 139; 6. 126; 7. 128; 8. 125; 9. 133; 10. 137; 11. 139; 12. 139; 13. 145; 14. 137; 15. 130; 16. 141; 17. 151; 18. 158; 19. 151; 20. 150; 21. 151; 23./25. 167; 26. 161; 27. 169; 28. 181; 29. 196; 30. 166; 31. 210; 34. 253; 36. 276; 37. 285; 38. 288; 39. 289; 40. 290; F. H. 141.

Ferner gab Herr Th. Schube

Zusätze zum „Waldbuch von Schlesien".

Noch immer sind zahlreiche, z. T. recht wichtige neue Angaben über „Naturdenkmäler" aus unserer Gehölzwelt zu machen, an die sich einige über bisher unbekannt gebliebene Findlingsteine anschließen. Das meiste bezieht sich auf den Kreis Gr.-Wartenberg, in dem ich ausgedehnte Streifzüge ausgeführt habe; es ist als ziemlich wahrscheinlich anzunehmen, daß bei eingehendster Durchforschung auch mancher andere Kreis eine Fülle von neuem ergeben würde. Auf die meisten übrigen Stücke wurde ich auf Grund von Nachrichten aufmerksam, die mir Zuhörer meiner auch in den Provinzialstädten (in diesen bisher 25) gehaltenen Vorträge oder Leser meiner Aufsätze, besonders der in der Zeitschrift der Landwirtschaftskammer veröffentlichten, zukommen ließen. Diesen sei auch hier herzlich gedankt.

S. 9. Breslau. Im Scheitniger Parke finden sich, besonders in der Nähe des Schlangenberges, mehrfach wirkliche und scheinbare Verwachsungen; einen besonders instruktiven Fall einer beginnenden *Scheindurchwachsung sieht man dort an der Südseite des Dammes, wo ein Maßholderbäumchen von einer Rüster überwallt wird.

S. 10. Cosel. An der 2. westwärts gerichteten Querstraße des von der Pilsnitzer Heerstraße zum Hafen führenden Weges steht ein in Größe und Schönheit wohl einzigartiges *Exemplar des Spindelbaumes (Evonymus europaeus); der in Brusthöhe 0,98 m Umfang aufweisende Stamm trägt eine üppige, fast kugelige Krone. Der Baum muß schon recht alt sein, da schon die jetzt 75-jährige Mutter des Besitzers (Gemeindevorsteher Suppelt) als Kind unter ihm gespielt hat.

S. 25. Neubrunn. Unweit des Ortes eine *Kopfweide mit einer ansehnlichen Überbirke.

S. 30. Kraschnitz. An den Teichen zahlreiche Eichen, darunter mehrere von 4—5 m U.; die *größte, unweit der Nordostecke des Großen Heideteichs, hat $6\frac{1}{2}$ m Umfang.

S. 39. Canth. Im Garten der Stadtbrauerei eine Robinie, in deren Rinde in etwa 2 m H. sich ein *Holunder als Überbäumchen eingenistet hat; der Wirt hat es durch Anbringung eines Drahtgitters geschützt. Daselbst auch eine Gruppe von Winterlinden mit zahlreichen Astverwachsungen.

S. 40 (bezw. 43). Regnitz. Jag. 91, unweit des Eingangs in den dortigen „Schlung" der Oder (Westseite!), eine sonderbar gewachsene *Linde. Der Stamm (U 1,5 m) beschreibt einen 4 m hohen Bogen, so daß er etwa 7 m vom Wurzelhals entfernt den Boden nahezu berührt, dann steigt er wieder schräg an; Äste sind fast ausschließlich auf der Oberseite, annähernd senkrecht aufsteigend, entwickelt. Auf meiner zum Zwecke der Photographierung dieses mir von unserm Korrespondierenden Mitgliede E. Figert freundlichst angegebenen Naturdenkmals sah ich, daß meine Mitteilung über den großen Kreuzdorn (Jahresber. 1910, S. 113, vgl. auch 1907!) einer kleinen Berichtigung bedarf. Das von mir auch an anderer Stelle erwähnte und abgebildete (z. B. „Aus Schlesiens Wäldern", S. 155) Bäumchen steht gegenüber dem Ende des Gestells zwischen J. 87 und 88 (zwischen den Steinen 35,8 u. 35,9); an dem von mir a. a. O. genannten Platze — halbwegs zwischen Stein 36 u. 36,2; Stein 36,1 fehlt jetzt! — ist zwar ein fast ebenso großer, aber minder schöner Kreuzdorn vorhanden.

S. 46. Bartkerei. Außer mehreren andern mächtigen Fichten ist besonders hervorzuheben *eine von 3,40 m U. unweit der Nordecke des J. 4 (dem Schnittpunkte der Luziner und der Fürstenbrunnlinie).

S. 47. Süßwinkel. Beim Dominialgehöft mehrere stattliche Eichen, eine am Oelsbache — nicht genau meßbar — hat gegen 6 m U., *eine im Parke $5^1/_4$ m U.; desgl. im Wald und auf den davor gelegenen Wiesen, z. B. an der Linie zwischen J. 11 und 12 die (schon etwas abständige) „Königseiche" von 5 m U., an derselben Linie zwischen J. 8 und 9 die *„Prachteiche" von $4^1/_4$ m Umfang.

S. 49. Dreißighuben. Unweit des Weges nach Harthau, am Bache, auf einer Kopfweide eine ansehnliche *Eberesche als Überbaum. Nahe der Mitte dieses Weges, an der Westseite des Teichdammes eine mächtige *Pappel von nahezu 5 m Umfang.

S. 50. Bankwitz. Auf dem Burghübel (halbwegs gegen Striegelmühl) ein *Kiefernzwiesel von $3^1/_4$ m Umfang.

S. 55. Zobten. Halbwegs zwischen Palmenstein und Eulenklippe die *Krügerbuche, ein prächtiger Baum von fast $3^1/_2$ m Umfang.

S. 58. Eisenberg. Am Bache oberhalb der Buschmühle eine Kopfweide mit einer *Eberesche von 0,20 m U. und fast 6 m Höhe.

Glambach. Auf dem Felde nordöstlich vom Bahnhofe wurde ein granitischer *Findlingblock von mehreren cbm Inhalt freigelegt; er soll im Gutshofe Aufstellung finden. Südlich von diesem zahlreiche schöne Eichen (U. bis zu 5 m).

S. 63. Katholisch-Hammer. An der Heerstraße, unweit der Försterei, zahlreiche, z. T. sehr stattliche Wacholder (H. bis 4 m, U. bis 0,6 m), wohl Rest einer ehemals geschlossenen Reihe.

S. 67. Reussendorf. Im Parke sind 2 mächtige *Findlingblöcke (Inhalt etwa 3 bezw. $4\frac{1}{2}$ cbm) aufgestellt worden, auf die man bei den Ausschachtungen in den Lehmgruben der nahen Ziegelei gestoßen war.

S. 68. Bukowine. Auf dem Birkenberg eine Birke mit einer Maser vom dreifachen Durchmesser des Stammes; von der „Aussicht" etwa 50 m ostwärts einige Tannen, die z. T. Misteln tragen. Südlich von der Försterei, Abt. 102, der *„Große Stein", mit etwa 6 cbm aus dem Erdreich herausragend, nach früheren Ausgrabungsversuchen noch mindestens 1 m tief in der Erde steckend.

Bendschine. Am Ostende des Grabekteiches eine *Eiche von $6\frac{1}{4}$ m Umfang, etwas östlich davon eine andere von $4\frac{1}{4}$ m Umfang mit herrlicher Krone.

Konradau. Die *„Kanzelfichte", an der Südostecke von J. 45, hat dadurch, daß in $2\frac{1}{2}$ m Höhe sich 4 gleichstarke Äste emporgekrümmt haben, ein sehr eigentümliches Aussehen erhalten.

Distelwitz. Der *„Breite Stein", ein granitischer Findlingblock, scheint den von Kraschen (vgl. vor. Jahrg.) noch zu übertreffen; durch Ausgrabung bis zu 2 m H. ist der untere Rand noch nicht erreicht worden, die Länge beträgt gegen 5, die Breite etwa 4 m. Er liegt im J. 18a, von der „Langen Linie" im Süden zugänglich; der Durchhau durch das Kiefernjungholz beginnt fast in der Mitte des Jagens und ist fast 300 m lang. — Folgt man vom Steine 14,3 der Festenberger Heerstraße dem Wege gegen den Ostteil von Gr.-Gahle, so trifft man im äußersten Westen des J. 34, an der Linie gegen 42, einen Findlingstein, von dem zwar nur ungefähr 1 cbm herausragt, der aber erheblich größer sein dürfte; etwa 100 m weiterhin führt in den Wald ein Holzweg, von dem nördlich, bald nach seinem Beginn, eine *Fichte von 3,45 m U. steht.

Gr.-Gahle. Mehrere mächtige Buchen im nördlichen Teile des J. 87, in der Nähe des Scholzenwegs; ein schöner, domartiger *Buchenschlag im J. 88, fast in seiner Mitte, unweit des *Wasserfalls. An dem zu diesem von der Linie 87/88 her führenden Steig (rechter Hand) eine eigentümlich gewachsene *zweibeinige Buche.

Goschütz. Im südöstlichen Teile des Parkes eine *Kiefer von 3,60 m U.; auch an dem Wege, der südlich vom Parke zur ehemaligen Oberförsterei führt, mehrere schöne Kiefern von $2\frac{1}{4}$—$3\frac{1}{4}$ m Umfang.

S. 69. Kotzine. Die *zweibeinige Kiefer, J. 48, steht am alten Wege nach Surmin.

Kruppa. Die im Waldbuch unter Vorbehalt erwähnte „Lyrafichte" ist richtiger als „Dreizackfichte" zu bezeichnen, da sich 2 Äste in gleicher Höhe emporgekrümmt haben und gleichmäßig neben dem Stamm aufsteigen.

Rudelsdorf. Südöstlich vom Schießstande stehen auch prächtige Fichten und Tannen; auch im Schloßparke befindet sich eine *Fichte (U. 3,45 m) von hervorragender Schönheit.

Surmin. Unweit des Bahnhofs (östlich) steht eine sehr schöne Eiche von fast 5 m Umfang.

Suschenhammer. J. 119, beim Forstorte „Drei Eichen", am Damme, stehen 2 starke Eichen; die *größere hat $5^1/_2$ m Umfang.

S. 82. Malschwitz. Im Gutsparke, wenig östlich vom Herrenhause, eine stattliche *Eiche, in deren Geäste sich ein — vielleicht ursprünglicher — Efeu ausgebreitet hat; sein Stamm (U. reichlich $^1/_3$ m!) steigt gegen 5 m hoch unverästelt, $^1/_4$ m von der Eiche abstehend, auf.

S. 83. Poppschütz. Im Walde von Nieder-P., nur etwa 25 m nördlich von dem daran (von Mittel-P. nach Suckau) vorbeiführenden „Totenweg", von diesem aus sichtbar, ein Findlingstein, von dem nahezu 3 cbm aus dem Boden herausragen.

Quaritz. An der Grenze gegen Meschkau, an einem Feldweg, ein Weißdornbaum von 1 m U., gegen 8 m hoch, mit prächtiger Krone von 7 m Durchmesser.

Rauschwitz. Auf dem Grundstück 51 ein Eibenbaum von reichlich 7 m Höhe und etwa $1^1/_2$ m U., von ähnlicher Vergangenheit und daher auch ähnlicher Gestalt wie derjenige von Lugnian (vgl. „Aus Schlesiens Wäldern", S. 21). Seitdem das „Palmzweigschneiden" aufgehört, ist fast der ganze Stamm in so dichtes Gezweig gehüllt, daß der Umfang nicht völlig sicher feststellbar ist.

S. 90. Giersdorf. Bei der Linkemühle ein schönes Haselbäumchen von 0,75 m Umfang.

S. 106. Kunitz. Auf der Möweninsel liegt ein ansehnlicher Findlingblock; genauere Angaben über die Größe waren bisher nicht zu erlangen.

S. 129. Klüschau. Am Wege vom Forsthause nach Bahnhof Tatischau 2 verwachsene *Buchen, von denen die eine nach Durchsägung des unteren Teils von der andern getragen und ernährt wird.

S. 132. Leobschütz. Am Wolfsteich im Stadtwald eine Kopfweide mit einer Ahlkirsche als Überbäumchen.

Pommerswitz. In der Fasanerie eine Esche von 3,60 m Umfang.

Herr W. Arndt berichtete über

Zoologische Ergebnisse der ersten Lehr-Expedition der Dr. P. Schottländerschen Jubiläums-Stiftung.

I. Coelenterata, Bryozoa, Brachiopoda und Pycnogonidea.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Die erste Lehrexpedition der Dr. Paul Schottländerschen Jubiläumsstiftung verließ unter Führung von Herrn Professor Kükenthal Breslau am 7. August 1911. Das Reiseziel war Norwegen. Es wurden im Molde-

fjord und später im Trondhjemsfjord eine Reihe von Dredgungen ausgeführt, über deren Resultate hier berichtet werden soll.

Während über die Fauna des Trondhjemsfjords mehrere ausgezeichnete Untersuchungen vorliegen, die größtenteils von der Trondhjemer biologischen Station ausgegangen sind, ist der Moldefjord in zoologischer Hinsicht bisher fast unerschlossen. Dredgungen wurden hier, abgesehen von einer einzigen im benachbarten Romsdalsfjord während der norwegischen Nordmeer-Expedition 1876—1878, überhaupt noch nicht vorgenommen.

Vom Standpunkt der Tiergeographie erschien es daher gerechtfertigt, eine Übersicht der von der Schottländer-Expedition an diesem Orte gesammelten Arten zu geben. Daß dabei auch das reiche von Trondhjem stammende Material Berücksichtigung fand, bedarf wohl kaum der Begründung.

Im Moldefjord wurden etwa 70 Dredgezüge und Planktonfänge gemacht in Tiefen bis 200 m, hauptsächlich in der Umgebung von Bolsö, Säkken, Mordalsvaag, Forholm, Tauterö, Mekgrund, Tresfjord und Karlsöfjord. — Neben der gewöhnlichen dreieckigen Dredge, der Austernscharre und dem großen Trawl kamen mit gutem Erfolg die Echinodermenquasten zur Verwendung. Zur Beobachtung der mannigfaltigen Litoralfauna der Schären leisteten Kästen mit Glasboden gute Dienste.

Das Dredgen in Trondhjem wurde durch das liebenswürdige Entgegenkommen der Herren Konservatoren Dr. Nordgaard und Dr. Broch, denen auch an dieser Stelle aufs beste gedankt sei, außerordentlich erleichtert und erfolgreich gestaltet.

Da ich das Glück hatte, an der Expedition teilnehmen zu können, wurde mir die Bestimmung und Bearbeitung eines Teiles des dabei gesammelten Materials übertragen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Kükenthal für die Überlassung dieses, sowie für die freundliche Unterstützung während meiner Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen. Besonderen Dank schulde ich auch Herrn Kustos Dr. Pax.

Zunächst habe ich die Coelenteraten, Bryozoen, Brachiopoden und Pycnogoniden untersucht, denen in einem zweiten Teil die anderen Gruppen folgen sollen. Die bisher bearbeiteten Arten verteilen sich folgendermaßen:

	Gesamtzahl	Moldefjord	Trondhjemsfjord	Gemeinsam	Herkunft nicht angegeben.
Spongiae	37	19	25	8	1
Hydrozoa	24	7	20	2	
Anthozoa	22	7	17	2	
Bryozoa	40	23	31	15	1
Brachiopoda . .	4	4	3	3	
Pycnogonidea .	9	5	9	3	

Coelenterata.

Spongiae.

Calcispongiae.

Ute glabra Schmidt.

Ute glabra Schmidt (75.)

Fundort: Skarnsund (Tr.)[1]. 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean.

Silicispongiae.

a. Ceratosa.

Spongelia fragilis Montagu.

Spongia fragilis Montagu (61).

Fundort: Kjaerringssund (M)[1]. 90 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

b. Tetractinellida.

Tethyopsilla zetlandica Carter.

Tethya zetlandica Carter (23).

Nur ein Exemplar mit starkem Wurzelschaft. Claden der Triaene lang und spitz. Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, indischer Ozean, pacifischer Ozean.

Thenea muricata Bwk.

Tethea muricata Bowerbank (12).

Von dieser auffälligen Form wurden 3 Exemplare erbeutet, deren größtes einen Durchmesser von 84 mm hat. Fundort: Mekgrund (M) 130 m. Geogr. Verbreitung: Eismeer, nördlicher Atlantischer Ozean südlich bis zu den Azoren, Mittelmeer.

Geodia Mülleri Flem.

Cydonium Mülleri Fleming (34).

Das Exemplar war so groß, daß es das Dredgenetz deckelartig verschloß. Konserviert wurde nur ein etwa 7 cm langes Stück. Fundort: Röberg (Tr). 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, Atlantischer Ozean, chinesisches Meer, Molukken-See, südpazifischer Ozean.

Geodia simplex Schmidt?

Geodia simplex Schmidt (76).

Das 13 mm hohe kegelstumpfförmige Individuum stimmt bezüglich der Abmessungen seiner Spicula mit denen von Schmidt und Sollas (79) überein. Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von Grönland bekannt.

---

[1]) Die Abkürzungen (M) und (Tr) bedeuten Moldefjord und Trondhjemsfjord.

c. Monaxonida.

Tethya lyncurium L.

Alcyonium lyncurium Linné (55).

Fundort: Karlsöfjord (M) 45—180 m. Tresfjord (M) 180 m. Säkkenfjord (M) 45—180 m, Mordalsvaag (M) 90—140 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Polymastia mamillaris Müller.

Spongia mamillaris O. F. Müller (60).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Eismeer, europäische Küste des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Radiella spinularia Bwk.

Tethea spinularia Bowerbank (13).

Durchmesser des größten Exemplars 14 mm. Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Britische und norwegische Küste.

Tentorium semisuberites Schmidt.

Thecophora semisuberites Schmidt (76).

Die kleineren der vorliegenden 6 Exemplare haben eine annähernd zylindrische Gestalt mit nur schwach konvexem Distalende, die größeren dagegen haben ausgesprochene Pilzform mit mächtig entwickeltem, knopfförmigem Distalende. Das größte Exemplar ist 30 mm lang. Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, nördlicher Atlantischer Ozean.

Stylocordyla borealis Loven.

Hyalonema boreale Loven (56).

Der Ansicht Vosmaers (87) hinsichtlich der Identifizierung der Arten Stylocordyla borealis Loven und Stylocordyla longissima G. O. Sars (66) kann ich mich auf Grund der Beobachtungen an den vorliegenden Exemplaren durchaus anschließen. Diese 5 Individuen sind Übergangsformen der beiden ehemaligen Stylocordylaarten. Die Oscula stehen nicht auf der Spitze, wie das für St. borealis typisch ist, sondern an der Seite wie bei St. longissima. Das Längenverhältnis von Kopf zu Stiel ist 1 : 4 oder 1 : 4,5 gegen 1 : 6 — 8 bei St. longissima und 1 : 3 bei St. borealis.

Fundort: Tresfjord (M) 180 m. Tauterö (M) 200 m. Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans; durch Thiele (82) auch von Japan bekannt.

Quasillina brevis Bwk.

Polymastia brevis Bowerbank (13).

5 Exemplare, die, obwohl von derselben Stelle stammend, hinsichtlich Größe und Form erheblich variieren. Das größte erreicht eine Länge von 26 mm.

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—160 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Suberites capillitium Topsent.

Suberites capillitium Topsent (85).

Auf Terebratulina caput-serpentis. Von den Originalen der Hirondelleexpedition weichen die beiden norwegischen Exemplare insofern ab, als ihre längsten Tylostyle nur 0,60 mm erreichen, gegen 1 mm bei Topsent. Auch sind die Nadeln „à tête trilobée", sowie Nadeln mit gekrümmter Spitze sehr selten.

Fundort: Orts- und Tiefenangabe fehlen. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von Neufundland aus einer Tiefe von 1267 m bekannt.

Suberites sp. Vosmaer.

Suberites sp. Vosmaer (87).

Das knieförmige, 17 mm lange Bruchstück, das einen Durchmesser von 5 mm hat, glaube ich identifizieren zu können mit Suberites sp. Vosmaer. Die an Länge stark variierenden Tylostyle lassen sich in zwei Gruppen teilen. Kleinere, im Durchschnitt 0,4 mm lange, die in Bündeln senkrecht zur Oberfläche stehen, und größere, durchschnittlich 0,8 mm lange, die den obigen zur Stütze dienen.

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur aus der Barentssee bekannt.

Reniera tubulosa Fristedt.

Reniera tubulosa Fristedt (36).

Fundort: Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis.

Tragosia infundibuliformis L.

Spongia infundibuliformis Linné (55).

Das größte Exemplar hat einen oberen Durchmesser von 18 cm. Fundort: Säkken (M) 45—180 m, Mordalsvaag (M) 80—150 m. Röberg (Tr) 200—400 m. Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Petrosia crassa Carter.

Reniera crassa Carter (24).

Die Art wurde von Carter aus dem Material der Porcupine-Expedition beschrieben und später von Topsent (83) bei den Azoren wieder aufgefunden, doch hielt sie dieser Forscher für eine Varietät von Petrosia clavata Esper. Lundbeck (57) stellte sie für die Shetlandinseln fest.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean. — Der Trondhjemsfjord, als Fundort vorliegenden Exemplares, ist der nördlichste Punkt des Verbreitungsgebietes nicht nur von Petrosia crassa, sondern von Petrosia überhaupt.

Esperiopsis Clarkei Bwk.?

Isodictya Clarkei Bowerbank (13).

Mehrere Fetzen auf Primnoa resedaeformis.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von North Shields, Dundee bekannt.

Mycale lingua Bwk.

Hymeniacidon lingua Bowerbank (13).

Im Innern des größten Exemplares fanden sich 4 Embryonen eines Cephalopoden, wahrscheinlich einer Rossia, die eine Länge von 8 mm aufweisen. Diese eigentümliche Art der Brutpflege wurde bereits einmal von G. O. Sars bei Rossia glaucopis beobachtet (68).

Auch Appellöf (5) erwähnt das Vorkommen von Cephalopodeneiern in einer Chalina.

Fundort: Zwischen Säkken und Haugholm (M) 45 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Artemisina arcigera Schmidt.

Suberites arciger O. Schmidt (76).

Fundort: Tresfjord (M) 180 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, nördlicher Atlantischer Ozean.

Myxilla sp.

Flacher, brauner Überzug auf Lima excavata. Spicula: Glatte Styli: 1,63 mm. Acanthostyli, etwas gekrümmt, 0,018—0,136 mm. Tornota 0,20—0,46 mm. Tylota 0,177 mm. Isochelae 0,022 mm.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m.

Dendoryx granulatus Bwk.

Halichondria granulata Bwk. (13).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Lissodendoryx fragilis Fristedt.

Hastatus fragilis Fristedt (35)

Wie bei dem Exemplare Fristedts fanden sich auch bei vorliegendem Bruchstück nur glatte Styli. — Da weder Fristedt noch Lundbeck (55) dieser Tatsache Erwähnung tun, scheint das gelegentliche Vorkommen von polytyloten Styli, deren Anschwellungen einen Durchmesser von 0,018 mm erreichen, bemerkenswert. Nur über ein Exemplar verfügend, kann ich jedoch nicht entscheiden, ob es sich nur um zufällig hineingeratene Spicula einer andern Spezies handelt. —

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Melonanchora elliptica Carter.

Melonanchora elliptica Carter (24).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Melonanchora emphysema Schmidt.

Desmacidon emphysema O. Schmidt (77).

Obwohl die beiden Melonanchoraarten an einer Stelle gedredget wurden, konnten Übergangsformen nicht gefunden werden.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, europäische Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Tedania suctoria Schmidt.

Tedania suctoria O. Schmidt (77).

Spicula und Habitus ähneln den Exemplaren Vosmaers (87).

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Barentssee.

Grayella pyrula Carter.

Cometella pyrula Carter (24).

Fundort: Mordalsvaag (M) 90—150 m. Geogr. Verbreitung: nördlicher Atlantischer Ozean.

Grayella Schottländeri[1]) n. sp.

Flach inkrustierend. Oberfläche glatt, ohne vorspringende Spicula. Oscula auf kleinen, kegelstumpfförmigen Papillen. In der Mitte eine besonders große Papille. Dermalmembran eine dünne, durchsichtige Platte. Ectosom gebildet aus Acanthostylen, Choanosom gebildet aus Amphioxen.

Spicula: Megasclera: I. Dermalspicula 2 Arten von Acanthostylen: 1. Stark gedornte Styli, in der Mitte verbreitert, meist gekrümmt 0,18 bis 0,23 mm lang. 2. Gerade, gleichmäßig zugespitzte Styli, die besonders an dem köpfchenförmig gestalteten Ende stark gedornt sind. 0,16 bis 0,26 mm lang. II. Skelettspicula: Amphioxe 0,19—0,39 mm lang.

Microsclera: 3zähnige Isochelae 0,016—0,021 mm lang.

Die vorliegenden 10 Exemplare, die von 2 Dredgepunkten stammen, unterscheiden sich untereinander nur ganz unbedeutend.

Die Art bildet unregelmäßig gestaltete, etwa 1 mm dicke Krusten, deren größter Durchmesser 15 mm erreicht. Ein Individuum bekleidete eine Serpularöhre, 9 fanden sich auf Lima excavata.

Die Farbe in Spiritus ist gelblich braun, getrocknet gelblich weiß. Die Oberfläche ist glatt, doch verlaufen von jeder Papille Radiärfurchen, die in der Umgebung der Hauptpapille besonders ausgeprägt sind. Es

---

[1]) Benannt nach Herrn Dr. Paul Schottländer, Breslau, dem großherzigen Förderer der biologischen Wissenschaft, dem auch diese Expedition ihre Entstehung verdankt.

hängt dies vielleicht mit starker Kontraktion zusammen, ebenso wie die harte Konsistenz. Die Oscula stehen auf kleinen am Distalende ebenen Papillen. Fast immer findet sich im Zentrum eine große Papille, die die andern an Länge übertrifft; sie mißt bis 2 mm

Skelett: Das Ectosom besteht aus mehreren Lagen dichtgedrängter, tangential orientierter Acanthostyli. Das Choanosom wird gebildet aus schlanken, glatten Amphioxen. Die Wand der Oscularpapillen setzt sich zusammen innen aus parallel gelagerten Amphioxen, außen aus parallelen Acanthostylen.

Spicula: Megasclera: Die gewöhnlichen Dermalspicula (Fig. 1[1]) und Fig. 2) haben eine Länge von 0,18—0,23 mm, meist 0,20 mm. Sie sind gekrümmt, seltener gerade. Ihre größte Dicke 0,01 mm erreichen sie etwa in der Mitte. Das stumpfe Ende ist 0,0075 mm breit. Die Bedornung reicht bis zur Spitze. — Diesen Dermalspicula steht an Zahl die zweite Art bedeutend nach. Es sind die Acanthostyli mit köpfchenartig ausgebildeten, stark bedornten stumpfen Ende (Fig. 3). Eine Auftreibung in der Mitte fehlt ihnen stets, sie sind gleichmäßig zugespitzt und unterscheiden sich dadurch von den geraden Vertretern der obengenannten Dermal Acanthostyli (Fig. 2). Auch ist bei ihnen die Spitze länger ausgezogen und die Bedornung reicht nicht so weit. Ihre Länge beträgt 0,16—0,26 mm, meist 0,22 mm.

Fig. 1 Fig 2 Fig. 3

Skelettspicula: Glatte Amphioxe, mitunter etwas gekrümmt, 0,19 bis 0,39 mm lang, meist 0,31 mm (Fig. 4).

Fig. 5 Fig. 6 Fig. 4

Microsclera: Nur von einer Form: Isochelae arcuatae, 3 zähnig, 0,016 bis 0,021 mm lang, meist 0,019 mm. Schaft schwach gekrümmt, 0,002 mm dick (Fig. 5 und Fig. 6).

Die vorliegende Form läßt sich meiner Ansicht nach mit keiner der bis jetzt bekannten und von Lundbeck (57) in übersichtlicher Weise zusammengestellten Arten der Gattung Grayella identifizieren. Hinsichtlich ihrer Spicula zeigt sie eine gewisse Ähnlichkeit mit Grayella armigera Bowerbank (13), unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daß die Oscula nicht einfach sind, sondern auf Papillen liegen, daß die Amphioxe des Skelettes durchschnittlich größer sind als die größten Acanthostyle, und

[1]) Fig. 1—4 350 mal vergrößert, Fig. 5—6 700 mal.

daß schließlich die 2zähnigen Isochelae fehlen. Auch mit Grayella lobata Arnesen (6) hat Grayella Schottländeri manches gemeinsam; doch finden sich auch hier Unterschiede, welche die Aufstellung einer neuen Art gerechtfertigt erscheinen lassen. Grayella lobata inkrustiert nicht, sondern ist gestielt und lappen- oder kolbenförmig gestaltet. Es fehlen ihr die köpfchentragenden Dermalspicula. Die Durchschnittslänge der Amphioxe beträgt 0,40 mm, die der Acanthostyli 0,12 mm gegen 0,31 mm und 0,20 mm bei Grayella Schottländeri.

Differentialdiagnose.

	Grayella armigera Bwk.	Grayella lobata Arnesen	Grayella Schottländeri n. sp.
Äußere Form: ..	Inkrustierend	Gestielt, lappen- oder kolbenförmig	Inkrustierend
Oscula	Einfach	Angaben fehlen	Auf Papillen, deren mittelste besonders groß.
Dermalacanthostyli..........	Eine Art	Eine Art	Zwei Arten
Durchschnittslänge der Skelettamphioxe	0,20 mm	0,40 mm	0,20 mm
Länge der Dermalacanthostyli....	0,08—0,26 mm	0,12 mm	0,18—0,23 mm und 0,16—0,26 mm
Microsclera	3- und 2zähnige	3zähnige	3zähnige

Fundort: Forholm (M) 90—150 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Wahrscheinlich an der ganzen norwegischen Küste, bisher nur übersehen oder verwechselt.

Hymedesmia similis Lundbeck.

Hymedesmia similis Lundbeck (57).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Hymedesmia perforata Lundbeck.

Hymedesmia perforata Lundbeck (57).

Fundort: Auf Lima excavata: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Hymedesmia longistylus Lundbeck.

Hymedesmia longistylus Lundbeck (57).

Auf Lima excavata. Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Hymedesmia Dujardini Bwk.

Hymeniacidon Dujardini (13).

Auf Lima excavata. Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Clathria abyssorum Carter.

Dictyocylindrus abyssorum Carter (24).

Fundort: Mekgrund (M) 120 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Placomia ambigua Bwk.

Microciona ambigua. Bowerbank (13).

Auf Terebratulina caput-serpentis.

Fundort: Kjaerringssund (M) 90 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Phacellia ventilabrum. L.

Spongia ventilabrum Linné (55).

Fundort: Säkken (M) 45—180 m, Mordalsvaag (M) 80—150 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Arktis.

Phacellia robusta Bwk.

Phacellia robusta Bowerbank (13).

Fundort: Mekgrund (M) 120 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Axinella rugosa Bwk.

Dictyocylindrus rugosus Bowerbank (13).

Fundort: Mordalsvaag (M) 80—150 m, Tresfjord (M) 150—180 m, Säkken (M) 45—180 m, Tautarö (M) 200 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Cnidaria.

I. Hydrozoa.

Vorliegende Hydroiden lassen sich in bathymetrischer und ökologischer Hinsicht in zwei Gruppen einteilen. Die einen, z. B. Clava squamata, die Bewohner von Fucus und Ascophyllum, finden sich unmittelbar unter dem Meeresspiegel oder in nur ganz seichtem Wasser. Die andern dagegen — hierhin gehört Grammaria abietina — kommen in größerer Tiefe vor, besonders in der Region der Lophohelien. Einen auffallend großen Reichtum an Hydroiden zeigte das Gebiet von Skarnsund (Tr)

(60 % der im Folgenden aufgeführten Arten stammen von dort). Es mag das mit der an dieser Stelle außerordentlich starken Ebbe- und Flutbewegung und den dadurch bewirkten günstigen Ernährungsverhältnissen zusammenhängen.

Athecata.

Clava squamata O. F. Müller.

Hydra squamata O. F. Müller (59).

Fundort: Hjertö (M) litoral, Trondhjem litoral, Röberg (Tr) litoral. — Besonders auf Ascophyllum. Geogr. Verbreitung: Europäische Subarktis.

Tubularia indivisa L.

Tubularia indivisa Linné (55).

Fundort: Hafen von Molde 21—28 m, Forholm (M) 90 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Europäische und amerikanische Subarktis, nach Hartlaub (41) auch Subantarktis.

Tubularia regalis Boeck.

Tubularia regalis Boeck (9).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Die Art ist nach Broch (14) bisher nur aus der Arktis und dem Trondhjemsfjord bekannt.

Tubularia larynx Ell. u. Sol.

Tubularia larynx Ellis & Solander (30).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Perigonimus repens Wright.

Atractylis repens Wright (90).

Vorliegende Exemplare habe ich zu Perigonimus repens gestellt, obwohl ihre Hydrantenstiele fast stets unverzweigt sind. Die Zahl der Tentakel schwankt um 8. Die Länge der Hydrantenstiele beträgt 36 mm.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen und pazifischen Ozeans, Subantarktis.

Perigonimus roseus Bonnevie?

Perigonimus roseus Bonnevie (11).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste.

Hydractinia carnea M. Sars.

Podocoryne carnea M. Sars (71).

Auf Buccinum mit Eupagurus. Fundort: Säkken (M) 25 m. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, subarktische europäische Meere.

Eudendrium rameum Pall.

Eudendrium rameum Pallas (64).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Thecaphora.

Plumularia elegantula G. O. Sars.

Plumularia elegantula G. O. Sars (67).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste.

Plumularia fragilis Hamann.

Plumularia fragilis Hamann (40).

Nematophore sehr klein. Fundort: Skarnsund (Tr.) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Murmanküste. Nach Broch (14), in der Subarktis bisher noch nicht beobachtet.

Lafoea dumosa Flem.

Campanularia dumosa Fleming (34).

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Nach Broch (14) möglicherweise kosmopolitisch.

Lafoea fruticosa M. Sars.

Campanularia fruticosa M. Sars (72).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantische und pazifische Arktis und Subarktis.

Lafoea gracillima Alder.

Campanularia gracillima Alder (1).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Filellum serpens Hassal.

Campanularia serpens Hassal (42).

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Grammaria abietina M. Sars.

Campanularia abietina M. Sars (72).

Mehrfach mit großen Coppinien. Zwei Exemplare bilden eine Anastomose, eine Brücke im Sinne Cramps (49). Die Verschmelzungsstelle der beteiligten Äste ist noch deutlich zu erkennen, dagegen läßt sich ein Fortkriechen von Tuben des einen Zweiges auf den damit verschmolzenen anderen nicht beobachten.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Stegopoma pedicellaris Bonnevie.

Campanularia pedicellaris Bonnevie (11).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur für Beian (Norwegen) nachgewiesen.

Sertularella Gayi Lamouroux.

Sertularia Gayi Lamouroux (51).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer und pazifischer Ozean.

Dynamena pumila L.

Sertularia pumila Linné (55).

Fundort: Hjertö (M), Trondhjem, Röberg (Tr.), überall litoral, meist auf Ascophyllum nodosum. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Hydrallmania falcata L.

Sertularia falcata Linné (55).

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Thujaria articulata Pallas.

Sertularia articulata Pallas (64).

Thujaria articulata var. *shetlandica* Hincks (44).

Nur ein Exemplar, stimmt überein mit der Beschreibung und Abbildung, die Hincks (44) nach einer Kolonie von den Shetlandinseln stammend, gibt.

Fundort: Mordalsvaag (M) 45 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von den Shetlandinseln bekannt.

Diphasia rosacea L.

Sertularia rosacea Linné (55).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Laomedea lovenii Allmann.

Gonothyraea lovenii Allmann (3).

Fundort: Röberg (Tr) litoral, auf Ascophyllum nodosum und Fucus vesiculosus. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Laomedea hyalina Hincks.

Gonothyraea hyalina Hincks (44).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis.

Laomedea geniculata L.

Sertularia geniculata Linné (55).

Fundort: Skarnsund (Tr), litoral auf einem Laminariablatt. Geogr Verbreitung: Kosmopolitisch.

Hydrocorallinae.

Stylaster gemmascens Esper.

Madrepora gemmascens Esper (31).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

II. Scyphozoa.

Im Molde- wie Trondhjemsfjord fanden sich häufig Schwärme von Medusen der Arten Aurelia aurita L. und Cyanea capillata L. Abgerissene Stücke dieser Quallen wurden fast bei jedem Zuge durch das Tau der Dredge heraufbefördert. Beide Arten wurden auch lebend im Aquarium untersucht, gelangten aber nicht zur Konservierung. Mehrere kleine Medusen befinden sich unter dem Plankton und sollen späterhin gesondert behandelt werden.

III. Anthozoa.

Hexacorallia.

a. Actiniaria.

Sidisia incrustata Düb. und Kor.

Mammillifera incrustata Düben und Koren (29).

Eine Kolonie von ursprünglich 7 Exemplaren auf Eupagurus.

Fundort: Tresfjord (M) 54—60 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Palythoa norvegica Kor. und Dan.

Zoanthus norvegicus Koren und Danielssen (46).

Eine Kolonie von fast 100 Exemplaren umgibt mit ihrem Coenenchym einen Zweig von Primnoa resedaeformis in einer Ausdehnung von 13 cm. Das größte Individuum mißt halbausgestreckt an Länge 9 mm.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste, nach Andres (4) auch Mittelmeer.

Milne-Edwardsia Lovéni Carlgren.

Milne-Edwardsia Lovéni Carlgren (21).

Zahlreich in alten Kolonien von Lophohelia prolifera.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans (Väderöarne).

Protanthea simplex Carlgren.

Protanthea simplex Carlgren (21).

5 Exemplare von 5 mm Höhe.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Actinia cari Delle Chiaje.

Actinia cari Delle Chiaje (28).

7 Exemplare, deren Fußscheibendurchmesser 2 cm und deren Höhe 1 cm betrug, sowie 16 Junge, die im Aquarium ausschlüpften. Auf felsigem Grund.

Fundort: Hafen v. Molde, litoral. Geogr. Verbreitung: Mittelmeer, Westküste des Atlantischen Ozeans, nach Pax (63) geht Actinia cari südlich bis zu den Capverdischen Inseln.

Rhodactinia crassicornis O. F. Müller.

Actinia crassicornis O. F. Müller (59).

Das größte der 7 Exemplare — eins davon ist zweifelhaft — hatte in kontrahiertem Zustande einen Fußscheibendurchmesser von 8 cm und eine Höhe von 3 cm.

Mehrfach fand sich die Actinie auf Primnoa resedaeformis angesiedelt.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Rhodactinia crassicornis var. spetzbergensis Carlgren.

Rhodactinia crassicornis var. *spetzbergensis* Carlgren (22).

Nur 1 Exemplar von 2 cm Durchmesser und 1 cm Höhe.

Fundort: Mekgrund (M) 45—120 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von Ostspitzbergen und der Bäreninsel bekannt.

Adamsia palliata Bohadsch.

Medusa palliata Bohadsch (10).

4 Exemplare auf Neptunea.

Fundort: Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Adamsia palliata var. Rhodopis Gosse.

Adamsia palliata var. *Rhodopis* Gosse (38).

Ein Exemplar auf Trochus mit Pagurus.

Fundort: Säkken (M). Tiefe nicht angegeben. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

b. Madreporaria.

Lophohelia prolifera Pallas.

Madrepora prolifera Pallas (64).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Octocorallia.

a. Alcyonacea.

Anthelia fallax Broch.

Anthelia fallax Broch (15)

Fundort: Skarnsund (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Trondhjemsfjord.

Alcyonium (Erythropodium) norvegicum Kor. u. Dan.

Alcyonium norvegicum Koren und Danielssen (47).

Obwohl die längsten Spicula der Polypenköpfchen 0,33 mm messen, die normale Länge also um 0,03 mm überschreiten, glaube ich doch vor-

liegende Kolonie zu A. norvegicum stellen zu müssen, da die Rindenspicula, die nach Broch (15) ein besonders gutes Unterscheidungsmerkmal gegenüber A. digitatum L. darstellen, die typische Gestalt aufweisen.

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Trondhjemsfjord und Mofjord.

Alcyonium digitatum L.

Alcyonium digitatum Linné (55).

Fundort: Skarnsund (Tr) 30—200 m. Geogr. Verbreitung: Temperierte europäische Meere.

b. Gorgonacea.

Anthothela grandiflora M. Sars.

Briareum grandiflorum M. Sars (73).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Europäische und amerikanische Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Paragorgia arborea L.

Alcyonium arboreum Linné (55 u. 16).

Große, baumförmig verzweigte Bruchstücke der roten von Broch (16) als forma typica und der weißen von Broch als forma alba bezeichneten Varietät.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika.

Paramuricea placomus L.

Gorgonia Placomus Linné (55).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika.

Paramuricea Kükenthali Broch.

Paramuricea Kükenthali Broch (16).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Trondhjemsfjord.

Primnoa resedaeformis Gunnerus.

Gorgonia resedaeformis Gunnerus (39 u. 16).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördliche atlantische Küsten von Europa und Amerika.

c. Pennatulacea.

Kophobelemnon stelliferum O. F. Müller.

Pennatula stellifera O. F. Müller (59 u. 51).

Fundort: Bolsö (M) 180 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste vom Skagerrak bis nördlich vom Trondhjemsfjord.

Stylatula elegans Dan.

Virgularia elegans Danielssen (27).

Polypentragendes Bruchstück von 48 mm Länge.

Fundort: Trondjemsfjord, genaue Orts- und Tiefenangaben fehlen. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Virgularia mirabilis forma typica Kükenthal und Broch.

Virgularia mirabilis forma *typica* Kükenthal und Broch (51).

2 Exemplare von 51 mm und 53 mm Länge. In ihren „Pennatulacea" bringen Kükenthal und Broch (51) eine Zusammenstellung der Erklärungsversuche „der eigentümlichen Tatsache, daß das oberste Ende der Kolonien von Virgularia mirabilis fast stets wie abgebrochen erscheint, indem das oberste Achsenende nackt vorragt." Bei dem größeren der mir vorliegenden Exemplare ergibt sich ein Befund, der meiner Ansicht nach für die Degenerationstheorie von O. F. Müller, Jungersen und Kükenthal spricht. Obwohl es sich hier um ein ganz kleines, junges Individuum handelt, finden sich an dem distalen Ende bereits Spuren einer Atrophie. Das Coenenchym wird nach der Spitze zu immer dünner, um schließlich ganz aufzuhören, dorsal etwas eher als ventral. Um eine mechanische Beschädigung des Distalendes, etwa beim Dredgen, handelt es sich bestimmt nicht.

Fundort: Hafen von Molde: 20—28 m, Karlsöfjord (M) 25—55 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Virgularia mirabilis forma multiflora Kner[1]).

Virgularia multiflora Kner (48).

Ein 302 mm langes Bruchstück eines Polypars.

Fundort: Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur aus dem Mittelmeer bekannt, da nach Kükenthal und Broch „die Angaben von Thomson und Henderson (84), daß . . . . die forma multiflora an Ceylons Westküste bei Trincomali vorkomme, dringend der Bestätigung bedürfen."

Pennatula aculeata Kor. u. Dan.

Pennatula aculeata Koren u. Danielssen (26 u. 51).

Das größte der vorliegenden 13 Exemplare hat eine Gesamtlänge von 190 mm.

Fundort: Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Neu-Amsterdam.

---

1) vgl. W. Arndt: Notiz über Virgularia mirabilis. Zoolog. Anzeiger. Band 40 Nr. 2/3 p. 93. Leipzig 1912.

Bryozoa.

Cyclostomata:

Idmonea liliacea Pallas.

Millepora liliacea Pallas (64).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Arktis, Mittelmeer.

Hornera lichenoides L.

Millepora lichenoides Linné (55).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean südlich bis zur britischen Küste.

Stomapora incrassata Smitt.

Tubulipora incrassata Smitt (78).

Fundort: Säkken (M) 55 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Tubulipora flabellaris Fabr.

Tubilipora flabellaris Fabricius (32).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Lichenopora verrucaria Fabr.

Madrepora verrucaria Fabricius (32).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Diastopora obelia Johnston.

Tubulipora obelia Johnston (45).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Mekgrund (M) 125 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Auf Lophohelia. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Diastopora simplex Busk.

Diastopora simplex Busk (20).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Auf Lophohelia. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Diastopora repens Wood.

Tubulipora repens Wood (89).

Fundort: Röberg (Tr) 40 m. Auf Modiola. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean.

Ctenostomata.

Alcyonidium mamillatum Alder?

Alcyonidium mamillatum Alder (2).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Auf Paramuricea. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Flustrella hispida Fabr.?

Flustra hispida Fabricius (32).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Atlantischer Ozean.

Cheilostomata.

Bicellaria Alderi Busk.

Bicellaria Alderi Busk (18).

Fundort: Mordalsvaag (M) 34 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Bugula plumosa Pallas.

Cellularia plumosa Pallas (64).

Fundort: Kjaerringssund (M) 54 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Bugula murrayana Bean.

Flustra murrayana Bean (8).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmer.

Bugula avicularia L.

Sertularia avicularia Linné (55).

Fundort: Bolsö (M) 27—55 m, Hansholm (M) 90 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Scrupocellaria scabra Van Beneden.

Cellarina scabra Van Beneden (86).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Flustra Barlei Busk.

Flustra Barlei Busk (17).

Fundort: Tresfjord (M) 55 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Gebietes.

Membranipora membranacea L.

Flustra membranacea Linné (55).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Forholm (M) 100 m, Röberg (Tr) litoral. Auf Laminaria und Cystoseira äußerst häufig. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Membranipora coriacea Busk.

Membranipora coriacea Busk (17).

Fundort: ? Geogr. Verbreitung: Nach Busk „Europäische Meere."

Electra pilosa L.

Flustra pilosa Linné (54).

Fundort: Säkken (M) 46—55 m, Skarnsund (Tr) litoral. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Electra pilosa L. forma verticillata Sol.

Flustra verticillata Solander (30).

Fundort: Hjertö (M) litoral. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Callopora Flemingi Busk.

Membranipora Flemingi Busk (17).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Microporella ciliata Pallas.

Eschara ciliata Pallas (64).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Microporella impressa Audouin.

Flustra impressa Audouin (7).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Cribrilina punctata Bean.

Lepralia arenacea Bean (8).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Britische und norwegische Küste.

Tessarodoma gracile M. Sars.

Pustulipora gracilis M. Sars (74).

Fundort: Hafen von Molde 20—28 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Escharoides coccinea Abildg. forma Peachi Johnston.

Lepralia peachi Johnston (45).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, europäische Küsten des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Porella compressa Sowb.

Millepora compressa Sowerby (80).

Fundort: Hansholm (M) 80 m, Mekgrund (M) 125 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Atlantischer Ozean bis zum Ärmelmeer, nach Heller auch im Mittelmeer.

Porella laevis Flem.

Cellepora laevis Fleming (34).

Fundort: Tresfjord (M) 60—180 m, Hansholm (M) 80 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Tautra (Tr) 100—150 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Smittina reticulata Mc. Gill.

Lepralia reticulata Mac Gillivray (58).

Fundort: Mekgrund (M) 140 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Smittina linearis Hassal.

Lepralia linearis Hassal (42).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m, Tautra (Tr) 100—150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean, Mittelmeer.

Eschara verrucosa Thompson.

Lepralia verrucosa Thompson (83).

Fundort: Röberg (Tr) 50 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Auf Modiola. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Lepralia variolosa Johnston.

Lepralia variolosa Johnston (45).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Arktis, Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Lepralia nitida Busk.

Lepralia nitida Busk (17).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Lepralia simplex Busk.

Lepralia simplex Busk (17).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Bisher nur von der britischen Küste bekannt.

Lepralia pertusa Johnston.

Lepralia pertusa Johnston (45).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Lepralia spinifera Johnston.

Lepralia spinifera Johnston (45).

Fundort: Mekgrund (M) 125 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans, Mittelmeer.

Lepralia sp.

Skarnsund (Tr) 150—200 m.

Discopora scabra Fabr.

Eschara scabra Fabricius (33).

Fundort: Säkken (M) 50—180 m, Mekgrund (M) 125 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Arktis zirkumpolar.

Cellepora surcularis Packard.

Cellepora surcularis Packard (63).

Fundort; Mekgrund (M) 125 m. Geogr. Verbreitung: Atlantischer Ozean.

Retepora cellulosa L.

Millepora cellulosa Linné (55).

Fundort: Karlsöfjord (M) 55 m, Hjertö (M) 36—180 m, Tresfjord (M) 55 m, Hansholm (M) 80 m, Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Brachiopoda.

Testicardines.

Terebratulina caput serpentis L.

Anomia caput serpentis Linné (55).

Terebratulina caput serpentis var. septentrionalis Couthey.

Terebratulina septentrionalis Couthey (25).

Die Unterschiede zwischen Linnés und Coutheys Art sind so geringfügig, daß ich mich Normann (62) anschließe, der T. septentrionalis als Varietät von T. caput serpentis auffaßt.

Länge: Bis 27 mm. Breite: Bis 24 mm. Dicke: Bis 14 mm.

Fast alle Exemplare dieser Spezies und ihrer Varietät besitzen einen rauhen Überzug, der so gleichmäßig auftritt, daß ältere Beobachter ihn für eine besondere Membran gehalten haben, während es sich in Wirklichkeit um inkrustierende Schwämme handelt, die verschiedenen Arten angehören, makroskopisch sich aber kaum unterscheiden. Als solche Raumparasiten fanden sich: Placomia ambigua, Suberites capillitium, Myxilla.

Fundort: Bolsösund (M) 35 m, Hagebugt (M) 140 m, Mekgrund (M) 130 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Kosmopolitisch.

Waldheimia cranium Müller.

Waldheimia cranium O. F. Müller (59).

Länge: Bis 25 mm. Breite: Bis 22 mm. Dicke: Bis 15 mm. Sehr häufig.

Fundort: Tresfjord (M) 180 m, Bolsösund (M) 35 m, Hestholm (M) 180 m, Säkken (M) 45 m, Hagebugt (M) 140 m, Forholm (M) 90 m, Mekgrund (M) 130 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—150 m, Tautra (Tr) 100 bis 150 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Arktis und Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Ecardines.

Crania anomala Müller.

Patella anomala O. F. Müller (59).

Länge: Hagebugt (M) 140 m, Bolsö (M) 45—70 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Pycnogonidea.

Die für die kurze Dredgezeit unverhältnismäßig hohe Arten- und Individuenzahl — 91 Exemplare, die sich auf 9 Spezies verteilen — läßt sich dadurch erklären, daß diese interessante Tiergruppe im Norden ihres Verbreitungsgebietes besonders zahlreich ist.

Pycnogonum littorale Ström.

Phalangium littorale Ström (81).

Da Pycnogonum littorale häufig an Tealia digitata und crassicornis angeklammert gefunden wird, hielt es Sars (70) für nicht unwahrscheinlich, daß das Tier sich von dem Schleim der Aktinien nährt, vielleicht auch von den Fremdkörpern, die darauf haften. In dieser Hinsicht bemerkenswert scheint mir eine Beobachtung, die ich an einem Pycnogonum vorliegender Sammlung machen konnte. Es fand sich der Rüssel des erwähnten Exemplars etwa 1 mm tief eingebohrt in das caudale Ende eines Tieres von wurmförmiger Gestalt, anscheinend einer Milne-Edwardsia loveni, das 7 mm maß und den Pantopoden an Länge etwas übertraf. Die kreisförmige Wunde hatte einen Durchmesser von 0,5 mm und wies in der Tiefe Spuren der Freßwerkzeuge des Pycnogoniden auf. Es scheint demnach dieser Pantopode nicht immer ein harmloser Kommensale zu sein, sondern gelegentlich auch eine räuberische Lebensweise zu führen.

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Pallene producta G. O. Sars.

Pallene producta G. O. Sars (69).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Norwegische Küste.

Pseudopallene circularis Goodsir.

Pallene circularis Goodsir (37).

Fundort: Mekgrund (M) 130 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Murmanküste.

Nymphon brevitarse Kröyer.

Nymphon brevitarse Kröyer (50).

Fundort: Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon glaciale Lilljeborg.

Nymphon glaciale Lilljeborg (33).

Fundort: Hjertö (M) litoral, in der Fucus- und Ascophyllum-Zone der Schären. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon leptocheles G. O. Sars.

Nymphon leptocheles G. O. Sars (69).

Fundort: Tresfjord (M) 50 m, Mordalsvaag (M) 90 m, Kjaerringssund (M) 90 m, Mekgrund (M) 50 m, Rotvoldbugt (Tr) 50—100 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon strömi Kröyer.

Phalangium marinum Ström. (81).

Fundort: Karlsöfjord (M) 40 m, Hjertö (M) 36 m, Bolsö (M) 36 m, Mordalsvaag (M) 90 m, Kjaerringssund (M) 90 m, Mekgrund (M) 54 m, Röberg (Tr) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m.

Mehrere Männchen tragen Eiersäcke, in einem Falle befinden sich die Jungen bereits auf dem Protonymphonstadium.

Nach Helfer (43) trifft man Nymphonströmi erst in einer Tiefe von über 100 m; im Moldefjord jedenfalls findet die Art sich schon von 40 m an.

Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean, Arktis.

Nymphon macrum Wilson.

Nymphon macrum Wilson (88).

Fundort: Mordalsvaag (M) 90 m, Kjaerringssund (M) 90 m, Röberg (M) 200—400 m, Skarnsund (Tr) 150—200 m. Geogr. Verbreitung: Subarktis des Atlantischen Ozeans.

Chaetonymphon spinosum Goodsir.

Chaetonymphon spinosum Goodsir (37).

Fundort: Röberg (Tr) 200—400 m. Geogr. Verbreitung: Nördlicher Atlantischer Ozean.

Zitierte Literatur.

1. Alder, J. A.: Description of some rare zoophytes found on the coast of Northumberland. Annals and Magazine of Natural History. Ser. 3 Vol. 9, London 1862.
2. Alder, J. A.: Suppl. Catalogue of zoophytes Nort. Durh. Transactions. Tyne — side Nat. Field Club Vol. 5.
3. Allmann, G.: On the Construction and Limitation of Genera among the Hydroidea. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 3, Vol. 4.
4. Andres, A.: Le Attinie. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Mon. 9, 1. Teil. Leipzig 1884.
5. Appellöf, A.: Om Bergensfjordenes faunistike präg. Bergens Museums Aarsberetning for 1891, 2. Bergen 1891.

6. Arnesen, E.: Spongien von der norwegischen Küste, Bergens Museums Aarbog. 1903.
7. Audouin & Savigni: Description de L'Egypte. Paris 1821—29.
8. Bean: Manuscript siehe 45.
9. Boeck, Chr.: Beskrivelse over en Tubularie . . . . Videnskabs Selskabets Forhandlingar for 1859. Christiania 1860.
10. Bohadsch, J. B.: De quibusdam animalibus marinis. Dresden 1761.
11. Bonnevie, Chr.: Neue norwegische Hydroiden. Bergens Museums Aarbog. 1898.
12. Bowerbank, J. S.: On the anatomy and physiology of the spongiadae Part. 1, Phil. Transact. Royal Soc. London V, 148 2. 1858.
13. Bowerbank, J. S.: A Monograph of the British Spongiadae Vol. 1—4. London 1864, 1866, 1874, 1882.
14. Broch, Hj.: Die Hydroiden der arktischen Meere. Fauna Arktica Jena 1909.
15. Broch, Hj.: Die Alcyonarien des Trondhjemsfjords 1, Alcyonacea. Det Kgl. Norske Vid. Selskabets Skrifter. 1911. No. 7.
16. Broch, Hj.: 2. Gorgonacea. Det Kgl. Norske Vid. Selskabets Skrifter 1912. No. 2.
17. Busk, G.: Catalogue of Marine Polyzoa London 1852 und 1854.
18. Busk, G.: Report of the British Association. Aberdeen 1859.
19. Busk, G.: Zoophytes Journal of microscopical Science. 1860.
20. Busk, G.: Crag. Polyzoa.
21. Carlgren, O.: Studien über nordische Aktinien. Kgl. Svenska Vet Akad Handl. N. F. 25 No. 10, Stockholm 1893/94.
22. Carlgren, O.: Die Aktiniarien der Olga-Expedition. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausg. von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Neue Folge 5. Bd. 1912.
23. Carter, H.: On two new Sponges from the Antarctic Sea and on a new Spezies of Tethya from Shetland. Ann. Mag. Nat. Hist. 4. Ser. Vol. 9, 1872.
24. Carter, H.: On Deep-Sea Sponges from the Atlantic Ocean. Ann. Mag. Nat. Hist. 4. Ser. Vol. 4, 1874, 4. Ser. Vol. 18, 1876.
25. Couthey: Boston Journal of Nat. Hist. Vol. 2.
26. Danielssen, C. & J. Koren: Forhandl. i Vid Selskabet Christiania 1858.
27. Danielssen, C. & J. Koren: — 1859.
28. Delle, Chiaje St.: Memoire sulla storia e la notomia degli animali senza vertebre en Napoli 1823—29.
29. Düben, M. W. & Koren, J.: Om nogle norske Aktinier, Forh. ved de Skand. Naturf. Möde 1847.
30. Ellis, J. & Solander, D.: The natural history of many curious and uncommon zoophytes. London 1786.
31. Esper, E. J.: Die Pflanzentiere, und Fortsetzung. Nürnberg 1791 bis 1806.
32. Fabricius, O.: Fauna Grönlandica. Hafniae et Lipsiae 1780.
33. Fabricius, O.: Nye zool. Bidr. Vid. Selsk. Phys. Skrift. Hauniae. Vol. 1.
34. Fleming, J.: A. history of british animals. 1828.
35. Fristedt, K.: Bidrag till Kännedomen om de Vid Sveriges vestra Kust lefvande Spongiae, Kgl. Svensk. Akad. Handl., Bd. 21 No. 6, 1885.
36. Fristedt, K.: Spongior from the Atlantic and Arktic Oceans and Behrings Sea. Vega Expeditionens Jakt. Nordensskiöld. Bd. 4. Stockholm 1887.
37. Goodsir: On some new species of Pycnogonida Edinburgh. New. Phil. Journ. Vol. 32, 1842.

38. Gosse, Ph.: A History of the British Sea -- Anemones and Corals. London 1860.
39. Gunner, J. E.: Om en Soe — Vext. Det Trondhiemske Selskabs Scrifter. Anden Deel, Kopenhagen 1763.
40. Hamann, O.: Der Organismus der Hydroidpolypen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissensch. 1882.
41. Hartlaub, Cl.: Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und chilenischen Küste. Zool. Jahrb. Jena 1905.
42. Hassal, A. H.: Definitions of three new British Zoophytes. The Zoologist. London Vol. 6. 1848.
43. Helfer, H.: Biologisch-faunistische Beobachtungen an Pantopodon der Nord- und Ostsee. Inaug.-Diss. Kiel 1909.
44. Hincks, Th.: A History of the British Hydroidzoophytes. London 1878.
45. Johnston, G.: A History of British Zoophytes. London 1847.
46. Koren, J. & Danielssen: Beskrivelse over nogle nye norske Coelenterater. Fauna littoralis Norwegiae 3. Christiania 1877.
47. Koren, J. & Danielssen: Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhörende Norges Fauna. Bergen 1853.
48. Kner, R.: Über Virgularia multiflora . . . . . . Verhandlungen K. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien Bd. 8, 1858.
49. Kramp, P.: Report on the Hydroids collectet by the Danmark Expedition at North-East Greenland. Kopenhagen 1911.
50. Kröyer, H.: Bidrag til Kundskab om Pycnogoniderne eller Sospindlerne. Naturhistorisk Tidskrift. Ny Raekke Bd. 1. 1845.
51. Kükenthal, W. & Broch Hj.: Pennatulacea. Wiss. Ergebnisse d. deutschen Tiefseeexped. Jena 1911.
52. Lamouroux, J. F.: Histoire des Polypiers coralligènes flexibles. Caen 1816.
53. Lilljeborg: Bidrag till Norra Rysslands och Norwiges Fauna. Kgl. Vet Akad. Handl. Stockholm 1850. 2.
54. Linné, C. von: Fauna Suecica. Lugduni Batavorum 1747.
55. Linné, C. von: Systema Naturae Bd. 12 1767. Holmiae.
56. Lovén, S.: Om en märklig i. Nordsjön lefvande Art. af Spongia. Oefversigt af Vetensk Akad. Förhandl. 25. 2. 1868.
57. Lundbeck, W.: Porifera. Den Danske Ingolf Expedition. 6. Bd. 1—3. 1902, 1905, 1910.
58. Macgillivray: Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1 Vol. 9.
59. Müller, O. F.: Zoologiae Danicae Prodromus. Hafniae 1776.
60. Müller, O. F.: Zoologia Danica Vol. 1—4. Hafniae 1788—1806.
61. Montagu, G.: Essay on Sponges Mem. Wern. Soc. 2, 1 1818.
62. Norman, A. M.: A month on the Trondhjemfjord. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, Vol. 12 1893.
63. Packard: List of Labrador Animals.
64. Pallas, P. S.: Elenchus Zoophytarum. Hagae Comitum. 1766.
65. Pax, F.: Die Aktinienfauna Westafrikas. Jena 1908.
66. Sars, G. O.: On some remarkable forms of animal life from the great deeps of the norvegian coast. 1. Christiania 1872.
67. Sars, G. O.: Bidrag til Kundskaben om Norges Hydroider. Vid. Selskabs Forhandl. for 1873 Christiania.
68. Sars, G. O.: Mollusca regionis arcticae Norwegiae. Bidrag till Kundskaben om Norges Arktiske Fauna. Christiania 1878.

69. Sars, G. O.: Pycnogonidea borealia et arktica. Archiv for Math. og Naturvid 12 Christiania 1888.
70. Sars, G. O.: The Norvegian North-Atlantic Expedition 1876—78. Pycnogonidea. Christiania 1891.
71. Sars, M.: Über die Fortpflanzungsweise der Polypen. Fauna littoralis Norvegiae. 1. Heft. Christiania 1846.
72. Sars, M.: Beretning om en i Sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne Bd. 6. Christiania 1851.
73. Sars, M.: Nye Polyper. Fauna littoralis Norvegiae. 2. Heft. Bergen 1856.
74. Sars, M.: Reise Lof. Finm. Beskrif. N. Polyz. Forh. Vidensk Selsk. Christiania 1862.
75. Schmidt, E. O.: Erstes Supplement der Spongien des adriatischen Meeres. Leipzig 1864.
76. Schmidt, E. O.: Grundzüge einer Spongienfauna des atlantischen Gebietes. Leipzig 1870.
77. Schmidt, E. O.: Spongien. Jahresbericht der Kommission zur wiss. Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. 2. und 3. Jahrgang. Berlin 1875.
78. Smitt: Kritisk Förteckning Oefver Skandinaviens Hafs Bryozoer. Oefversigt af Kgl. Vet Akad. Förhandl. Stockholm 1865—67.
79. Sollas, W. J.: Report on the Tetractinellida collected by H. M. S. Challenger, Report. Vol. 25, London 1888.
80. Sowerby, G. J.: Brit. Misc.
81. Ström: Physisk og ökonomisk Beskrivelse over Fogdered Söndmör.
82. Thiele, J.: Studien über pazifische Spongien. 1. Heft. Zoologica. — Stuttgart 1898.
83. Thompson: Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1, Vol. 7.
84. Thomson: Appendix to the Report on the Alcyonaria collected by Prof. Herdman at Ceylon; in 1902 Herdman Report Pearl Oyster Fisheries. London Part. 4.
85. Topsent, E.: Contribution à l'etude des Spongiaires de l'Atlantique Nord. Resultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco 1892.
86. Van Beneden: Bulletin Bruxelles. Tome 15, 1.
87. Vosmaer, G. C. J.: The Sponges of the Willem Barents Expedition 1880 and 1881. Bijdragen tot det Dierkunde. Vol. 12, Amsterdam 1885.
88. Wilson: Report on the Pycnogonidea of New England United States Commission of Fish and Fisheries. Report for 1878.
89. Wood, S.: Zoophytes Crag Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 1 Vol. 13.
90. Wright, T.: Observations on British Zoophytes Proc. Royal Physical Society. Edinburgh 1858.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.	II. Abteilung. Naturwissenschaften. c. Sektion für Obst- und Gartenbau.

Bericht über die Tätigkeit der Sektion für Obst- und Gartenbau im Jahre 1912.

Erstattet von den Sekretären **Felix Rosen** und **Jelto Hölscher.**

Während des Berichtsjahres ist eine Veränderung im Vorstand der Sektion für Obst- und Gartenbau der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur nicht eingetreten. Auch für die nächste Etatsperiode wurden die beiden Sekretäre in der Sitzung vom 19. November wiedergewählt.

Wie in früheren Jahren fand auch diesmal im Frühjahre an die Mitglieder der Sektion eine unentgeltliche Verteilung von Sämereien empfehlenswerter Nutz- und Zierpflanzen statt. Die Sämereien wurden von der Firma Julius Monhaupt Nachfgr., Breslau, An der Magdalenenkirche, bezogen; außerdem spendete, wie bereits in früheren Jahren, das Mitglied, Herr Hoflieferant J. Beuchel, ein größeres Quantum Melonensamen, wofür demselben auch an dieser Stelle der beste Dank abgestattet sei.

Um für die Sektion neue Freunde und Gönner zu gewinnen, beschloß der Vorstand die seit dem 1. Januar von der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien herausgegebene „Schlesische Monatsschrift für Obst-, Garten- und Gemüsebau“ den Mitgliedern kostenlos zuzustellen.

Im Vordergrunde des Interesses stand im Berichtsjahre die für 1913 in Verbindung mit der Jahrhundertfeier geplante Gartenbau-Ausstellung.

Die Zahl der Sitzungen ist infolge der vielen Vorarbeiten und zahlreichen Versammlungen des Ausstellungs- und Sonderkomitees nicht groß. Immerhin gaben die der Sektion vorgelegten Mitteilungen reichen Stoff für vier Zusammenkünfte.

In der ersten Sitzung

Montag, den 22. Januar,

sprach Herr Landschaftsgärtner Julius Schütze über:

„Pflanzen-Einführungen und Neuzüchtungen.“

Vortragender begann seine Ausführungen mit der Erinnerung an die Friedensarbeit Friedrichs des Großen, der dem Obstbau ganz besonderes Interesse widmete und durch besondere Erlasse für seine Förderung und

Verbreitung sorgte. Den Mittelpunkt bildeten die berühmten Gärten von Sanssouci, wo Friedrich der Große mit Hilfe holländischer Gärtner die Treiberei auf eine hohe Stufe brachte. Zu dieser Zeit nahm auch die Ananas-, Wein- und Obsttreiberei ihren Anfang. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war es Alexander von Humboldt, der für die in Verfall geratenen Gärtnereien neue Anregung gab. Bonpland, der berühmte Gefährte Humboldts, fand im Jahre 1819 zum zweitenmal im Gebiet des Amazonenstromes die Victoria regia, von der er — allerdings ohne Erfolg — Samen nach Paris sandte. Erst nachdem Schomburgh im Jahre 1849 aus Britisch-Guiana Samen an den Garten zu Kew geschickt hatte, gelangte eine aus ihnen gezogene Pflanze zur Blüte. Zwei Jahre später blühte sie zum erstenmal in mehreren Gärten des Kontinents. Humboldt und Bonpland waren es auch, die die erste Dahlie nach Deutschland brachten. Die Stammart dieser Pflanze war allerdings schon 1784 durch Vincent Cervantes nach Madrid an Cavanilles gesandt, der sie 1791 nach Andreas Dahl, einem schwedischen Botaniker und Schüler Linnés, mit dem Namen Dahlia belegte. Im Jahre 1803 wurde jedoch die neue Art von Willdenow unter Mißachtung der jenem Namen zukommenden Priorität zu Ehren seines Freundes Georgi in St. Petersburg, Georgina genannt, und dieser Name ist es, unter welchem sie sich in den Gärten Deutschlands eingebürgert hat. Infolge beharrlich fortgesetzter Aussaten haben sich bald Farben und Formen der Blumen vervielfältigt und nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt. Der Nestor der Dahlienzucht war Christian Degen in Köstritz, der 1826 sein erstes Verzeichnis eigener Züchtungen herausgab. Von 1830—36 waren die Engländer in der Dahlienzucht Meister. Von dieser Zeit an versuchte man in Deutschland, wo man lange sich auf die Einführung der besten engl. Erzeugnisse beschränkt hatte, auf eigenen Füßen zu stehen. Seit einigen Jahren hat man sich auch bei uns zu einer Deutschen Dahlien-Gesellschaft zusammengeschlossen, ein Unternehmen, das bislang die schönsten Erfolge zeitigte. Übrigens fand im Jahre 1836 die erste größere deutsche Ausstellung abgeschnittener Dahlien bei Gelegenheit der in Jena tagenden Naturforscher-Gesellschaft statt. Der Aussteller war der bereits genannte Christian Degen in Köstritz, und Alexander von Humboldt, der jener Versammlung beiwohnte, freute sich besonders darüber, die simple Dahlie, welche er aus den Gebirgen Mexikos in Deutschland mit einführen half, hier in vervollkommneter Form und in so vielen Spielarten vor sich zu sehen. — Eine andere Modeblume damaliger Zeit war die Camellie, die, Ende des 18. Jahrhundert eingeführt, später in unzähligen Sorten von belgischen und Dresdener Handelsgärtnern gezüchtet und zur Massenkultur herangezogen wurden. Im Kgl. Hofgarten zu Pillnitz wurde 1801 ein Exemplar gepflanzt, das jetzt eine Höhe von 10 m erreicht hat. Vor

einigen Jahren hat diese interessante Pflanze, die alljährlich im Winter durch ein Glashaus geschützt wird, durch Feuer gelitten, hat sich aber jetzt wieder leidlich erholt. Mit den Camellien stand zu damaliger Zeit auch die Kultur der sog. Neuholländer in großer Blüte. Seltene Heidekräuter, Epacris, Acacien und andere Arten, die für ihr Gedeihen eine besonders Pflege beanspruchen, kamen leider immer mehr aus der Mode; sie finden sich jetzt nur noch in vereinzelten englischen und belgischen Groß-Kulturen, sowie in den Sammlungen botanischer Gärten. Die großblumigen Sikkim- und Himalaya-Rhododendron, die Hooker und Fortune in den 50er Jahren einführten, bilden jetzt noch Paradestücke passionierter Pflanzenfreunde. In den dreißiger Jahren begann in Deutschland die Einführung tropischer Orchideen, deren Kultur aber erst dann stärker in Aufnahme kam, als die Fortschritte der Technik den Bau besonderer Gewächshäuser für diese Pflanzen möglich machten und englische wie belgische Großfirmen sich mit dem Export- und Import befaßten. Wie groß die Einfuhr tropischer Orchideen Mitte der achtziger Jahre war, geht daraus hervor, daß die Firma F. Sander & Co. in St. Albans zu jener Zeit 18 deutsche Gärtner in fast allen tropischen Gebieten der Erde als Sammler unterhielt. Gleichzeitig mit den Ochideen wurden viele buntblättrige Warmhauspflanzen wie: Croton, Maranten, Begonien, Dracaenen, Anthurium-Arten u. a. m. eingeführt; auch finden die schönen buntblättrigen Caladien, deren Sortenzahl durch Züchter von Jahr zu Jahr vermehrt wurde, ihren Weg in neuere Kulturen. Wie man anfing, sich eingehender mit der Rosenkultur zu befassen, wurde die früher so beliebte Camellie fast ganz außer Kurs gesetzt. Waren schon die Remontant-Rosen sehr in Aufnahme gekommen, so bevorzugte man nächst diesen die Tee- und Noisette-Rosen, und aus dieser Klasse sind jetzt viele hundert Sorten bekannt. Großes Aufsehen erregte es, als Pradel 1863 seine neue Rose „Maréchal Niel“ in Paris zum ersten Mal ausstellte. Heute steht die Rosenkultur, von der ja die vorjährige Liegnitzer Ausstellung den besten Beweis erbrachte, auf einer bewundernswerten Höhe, und es vergeht kein Jahr, das uns nicht einige Neuzüchtungen brächte. Durch systematische Kreuzungen gewann man namentlich die sehr beliebte Rasse der Teehybriden, welche das reiche Blühen der Tee- und die Farbe und Größe der Blumen von den Remontant-Rosen vereinigen. Im Jahre 1869 begann die Liebhaberei für die Teppichgärtnerei. Fast zu gleicher Zeit erschienen aber die Knollen-Begonien, Begonia boliviensis, Sedeni, semperflorens u. a. aus Brasilien und Peru. In jedem späteren Jahre bereicherten glückliche Züchter das Pflanzenmaterial für Blumenbeete, und die Blüten der Begonien sind jetzt durch Kreuzung zu einer erstaunlichen Größe, Füllung, Farbenvariation gelangt. Ein großer Handel begann von 1870 an mit Blatt-

pflanzen, namentlich mit Palmen und Lorbeerbäumen, gleichzeitig kam auch die Chrysanthemenkultur sehr in Aufnahme. In unzähligen Sorten, Farben und Formen zieht man sie heute in den Gärtnereien, und die Ergebnisse größten Fleißes sind die prachtvollen Blumen, die in den trüben Monaten unsere Blumenschaufenster zieren. Wer hätte früher gedacht, daß man dermaleinst von der bescheidenen Winteraster so herrliche Sorten züchten würde?! —

Mitte der achtziger Jahre begann sich in der Binderei ein großer Umschwung zu vollziehen, zu gleicher Zeit wurde die Nachfrage nach langstieligen Blumen so groß, daß nunmehr Schnittblumengärtnereien im großen Maßstabe entstanden. Allmählich fingen die handelsgärtnerischen Betriebe an sich mehr zu spezialisieren, insbesondere wurden die Kulturen von Rosen, Nelken, Flieder, großblütigen Pelargonien etc. so intensiv betrieben, daß jetzt Gewächshausbetriebe von mehreren Morgen einer Art unter Glas nicht mehr zu den Seltenheiten gehören. Hat auch bei dieser Spezialisierung manche schöne alte Pflanze der Sucht nach Neuheiten Platz schaffen müssen, so blieb die Mode den Rosen, Veilchen, Maiglöckchen nach wie vor hold; ja — die Treibereien sind durch neue Methoden in die Lage gesetzt, das ganze Jahr hindurch diese herrlichen Blumen liefern zu können. Wie mit der Rose so hatte man auch mit der Fliedertreiberei die besten Erfolge. Der jüngst verstorbene Victor Lemoine in Nancy züchtete ganz besonders hervorragende Sorten, außerdem verdankt die Gärtnerei dem Verstorbenen auf den verschiedensten Gebieten der Pflanzenzüchtung so hervorragende Leistungen, daß man ihn ohne Übertreibung als den verdienstvollsten Gärtner betrachten kann. Lemoine übte über ein halbes Jahrhundert seine erfolgreiche Züchtertätigkeit ohne anpreisende Reklame aus, und wenn manche Neuheit sich erst später als hervorragende Errungenschaft erwies, so ist das seinem oft zu bescheidenen Wesen zuzuschreiben, daß er die wertvollsten Erfolge seiner Bemühungen ohne viel Rühmen der Welt anbot. Die wunderbare rosafarbene Begonie „Gloire de Lorraine", die erst nach Jahren sich Bahn brach, gibt hierfür den besten Beweis.

Die Mehrzahl der jetzt in Kultur befindlichen Schnittstauden hat Lemoine „veredelt"; ja, unter den Gladiolen ist die Zahl der hervorhebenswerten Sorten so groß, daß es einer besonderen Abhandlung bedürfte, wenn man sie alle nennen wollte.

Ein anderer Franzose, Marliak in Temple sur Lot, züchtete die herrlichen bunten winterharten Seerosen, von welchen einige schöne Sorten die Teiche unseres botanischen Gartens sowie des Scheitniger Parkes schmücken. — Seit einigen Jahren wird den schönblühenden Stauden eine besondere Sorgfalt gewidmet. Bedeutende Züchter, wie Georg Arends in Rohnstock, Förster in Bornim-Potsdam, Nonne & Höpker in Arends-

burg bei Hamburg, Groß & Könemann in Walluff u. a., bringen alljährlich hervorragende Neuheiten zur Ausschmückung unserer Gärten, hierzu kommen die vielen Erwerbungen, die dem Gartenbau von den unermüdlichen Forschern Purpus aus den Gebieten Nord- und Zentralamerikas und Wilson aus China zugeführt werden.

Daß sich der praktische Gärtner die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschungen auf den verschiedensten Gebieten des Pflanzenbaues immer mehr zu eigen macht, ist bei der großen Konkurrenz und dem gewaltigen Aufschwung, den die Gärtnerei in die letzten Jahrzehnten genommen hat, selbstverständlich.

In der II. Sitzung, die

Montag, den 18. März

stattfand, spricht Herr Obstbauinspektor Rein über:

„Die Aufgaben des schlesischen Obstbaues auf der Gartenbau-Ausstellung Breslau 1913“.

Nach einigen allgemeinen Ausführungen über Gartenbau-Ausstellungen erörterte Vortragender die Aufgaben des schlesischen Obstbaues auf der bevorstehenden Gartenbau-Ausstellung. Er betonte hierbei, daß es dabei darauf ankomme, möglichst große Formen von Obst zu wählen und in möglichst großen Mengen auszustellen. Der Obstmarkt müsse dadabei total von den Obstausstellungen geschieden sein. Es werde sich auch empfehlen, künstlerische Kräfte zu gewinnen, die für die einzelnen Gruppen entsprechende Interieurs schaffen, damit das Bild nicht eintönig werde. Vielleicht könne eine der Sommerausstellungen mit dem Internationalen Maschinenmarkt zusammengelegt werden, der 1913 sein fünfzigjähriges Jubiläum feiere. Im übrigen war der Redner dafür, daß der Obst- und Gemüsebau auf der Ausstellung in ganzen Musteranlagen vorgeführt werde, und bat um die Gewährung von entsprechendem Raum und möglichst reichen Mitteln.

Die Herren Gartendirektor Richter und Garteninspektor Dannenberg sagten bei der lebhaften Diskussion, die sich den Ausführungen des Vortragenden anschloß, eine möglichste Förderung einer guten Repräsentation des schlesischen Obstbaues zu, wenn sie auch bezüglich der Raumfrage nicht alle Wünsche für erfüllbar erachteten.

Die III. Sitzung findet

Dienstag, den 19. November,

statt. Es wird in derselben zunächst die Wahl der Sekretäre für die nächste Etatsperiode vorgenommen. Durch Zuruf werden die bisherigen Sekretäre wiedergewählt und erklären sich zur Fortführung der Geschäfte bereit. Als Delegierte für den Provinzial-Verband schlesischer Gartenbauvereine werden die Herren

Kaufmann Eugen Ehrlich,
Oberinspektor Johannes Erbe,
Obergärtner Eugen Heinze,
Garteninspektor Jelto Hölscher,
Gartendirektor Hugo Richter,
Kaufmann Paul Scholz

vorgeschlagen. Sämtliche Herren erklären sich zur Annahme für die dreijährige Wahlperiode bereit.

Bei der Besprechung über die Gratisverteilung von Sämereien an die Mitglieder der Sektion beschließt man die Bewilligung der Mittel wie im Vorjahre; auch erklären sich die schon seit Jahren mit der Auswahl und dem Versande beauftragten Herren bereit, die Angelegenheit auch diesmal erledigen zu wollen.

Die Lieferung wird in diesem Jahre die Firma „Eduard Monhaupt der Aeltere", Breslau V, Gartenstraße 27/29 erhalten.

Hierauf hält Herr Dr. phil. O. Oberstein seinen angekündigten und mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag:

Welche Gründe rechtfertigen das wiedererwachende Interesse für Mesembrianthemum als Zierpflanze?

In der letzten Sitzung des Berichtsjahrs 1910, am 14. November, sprach Herr Prof. Dr. Th. Schube an dieser Stelle über: „Gartenpflanzen in Schlesien zur Zeit Ludwigs XIV". Auf Grund seiner Studien der „Phytologia magna" von J. u. G. A. Volckmann konnte er den interessanten Nachweis erbringen, daß schon damals Schlesiens Gartenbau auf recht hoher Stufe stand, daß jedoch viele Pflanzen, die zu damaliger Zeit kultiviert wurden, mittlerweile wieder aus den Gärten verschwunden sind. Zu diesen „Märchen aus alten Zeiten" gehören nun u. a. die Mesembrianthemen. Sie zierten, wie sich aus den Volckmannschen Abbildungen ergibt, in einer recht stattlichen Anzahl von Spezies ehedem unsre Gärten. Die Namen dieser Arten, soweit sie sich ermitteln ließen, hat uns Herr Prof. Schube an anderm Orte mitgeteilt. (Wiss. Beilage zum Jahresber. 1910/11 des Realgymn. am Zwinger, Breslau). Von den 14 dort genannten Arten möchte ich Mesembrianthemum deltoides Mill., caulescens Mill., glaucum L., acinaciforme L. u. crassifolium L. noch besonders hervorheben.

Wenn nun heute in den Kreisen der Gärtner und Botaniker für die Mesembrianthemen sich teilweise wieder etwas lebhafteres Interesse zu zeigen beginnt, so hat dies, auch abgesehen von botanisch-historischen Gesichtspunkten, seine guten und mehrfachen Gründe. Denn wie kaum eine andere Pflanzengattung vielgestaltig ist gerade die Gattung Mesembrianthemum, vielgestaltig im Habitus, der alle Übergänge zeigt vom

buschigen Zwergstrauch zur Rosettenform, vom flach am Boden dahinkriechenden Gewächs bis zur Gnomengestalt des Bovistes. Vielfarbig wie das glänzende Band des Sonnenspektrums, nur noch reichhaltiger als dieses in allen Nüancen und Mischungen vom rot bis zum gelblichgrün, sind die Blütensterne unsrer Gattung. Den höchsten Grad der Polymorphie erreicht aber die Blattgestalt und -struktur, die vielfach sich, im Schmucke funkelnder Perlen, als von wunderbarer Schönheit und Eigenart erweist. Dabei ist die Gattung in der Kultur, von wenigen Ausnahmen abgesehen, sozusagen die Genügsamkeit selbst. Von Haus aus ist den Mesembrianthemen diese Anspruchslosigkeit eigen. Sie wachsen in ihrer Heimat unter recht ärmlichen Verhältnissen, wenigstens was den Wasser- und Nährstoffgehalt des Bodens anbelangt.

Das Entwicklungszentrum der Gattung liegt, wie bekannt, in den trockenen und sandigen Gebieten Südafrikas, wo sie, als Charakterpflanzen der Karroowüste, in einigen Arten formationsbildend auftreten. Den Umfang der Gattung kann man, nach dem heutigen Stand der Forschung, auf nahezu 400 Arten schätzen. Mehr als drei Viertel davon wachsen in der Karroo und übertreffen daselbst alle anderen Sukkulenten zusammengenommen an Spezieszahl. Wie viele Neuentdeckungen, allein aus dem Kaplande, hierzu noch kommen werden, kann man natürlich vorläufig noch gar nicht übersehen. Zu erwarten sind solche jedenfalls, nach Dr. Marloths und Alwin Bergers Berichten.

Vom Kapland aus reicht dann die Gattung einerseits bis nach Deutsch-Südwest, anderseits mit einigen Arten auch nordwärts bis in das ägyptisch-arabische Wüstengebiet hinein. Aber nur eine Art (Mesembrianthemum Forskåhlei Hochst.) kommt einzig und allein an den Gestaden des roten Meeres vor. Sie bildet gewissermaßen das Pendant zu Pelargonium Endlicherianum Fenzl. Unter dem Einfluß menschlicher Kultur, von Meeresströmungen, Vögeln usw. haben ferner einige andere Spezies auch ein weiteres Gebiet erobert. So erklären sich kapländische Arten der Mediterranländer, Australiens und Kaliforniens. Spezifisch australische Arten gibt es nur einige ganz wenige.

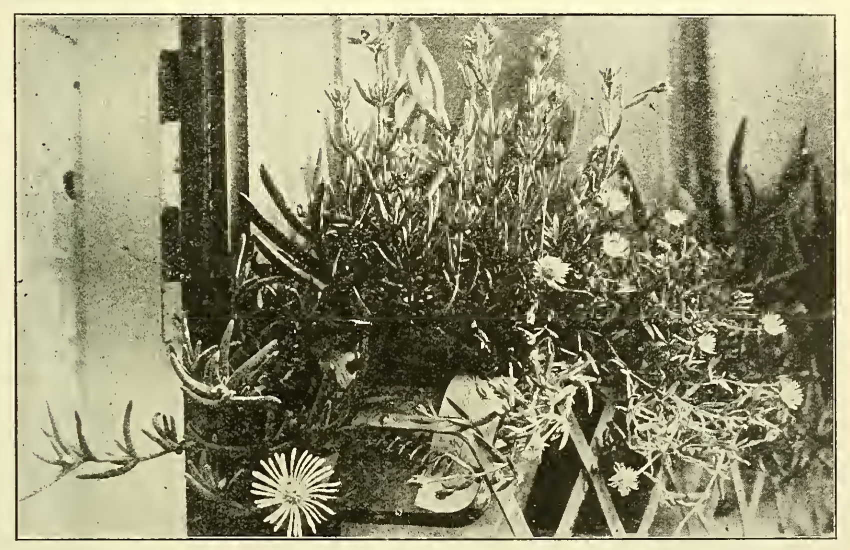
Die klimatischen Verhältnisse der Hauptheimat unsrer Gattung nun spiegeln sich in ihrem exomorphen wie histologischen Aufbau wieder. Sie lehren uns jene oft so merkwürdigen Pflanzengestalten unter den Mesembrianthemenarten verstehen, sollen daher kurz vorausgeschickt werden.

Folgende drei klimatologischen Momente mußten im Sinne ökologischer Anpassung umgestaltend auf die Pflanzenwelt wirken, 1. die dreiviertel Jahr und länger währenden Dürreperioden, 2. die unbeschreibliche Fülle intensivsten Sonnenlichts, 3. die außerordentliche Hitze des Tages in ihrem Gegensatz zu relativ sehr niedrigen Nachttemperaturen. Anpassungen besonders an die ersten beiden dieser drei Vegetations-

faktoren begegnen wir nun auf Schritt und Tritt bei der Betrachtung der Organisationsverhältnisse der Gattung.

Wenn wir die Blattgebilde der Mesembrianthemen gegen das Licht halten, so bemerken wir, soweit dieselben überhaupt lichtdurchlässig sind, eine Menge sog. durchscheinender Punkte. Diese Gebilde gehören zwei gänzlich und fundamental verschiedenen Kategorien von Gewebselementen an. Einmal sind es Bildungen des Hautgewebes, der Epidermis, so bei den papillentragenden Sektionen, die in der Sektionsreihe der Papulosa vereinigt werden, ein andermal sind es große eiförmige Zellen des Blattinneren, des Mesophylls, sog. Idioblasten, die bei einer sehr großen Anzahl von Spezies Gerbstoff führen. Diese nicht papillösen Sektionen bilden in ihrer Gesamtheit die Reihe der Epapulosa. Die Papillen nun, bläschenartig vergrößerte Epidermiszellen, welche mit breiter Basis aufsitzen, stellen nichts andres als einen peripher gelegenen Wasserspeicher für die Pflanze dar. Wie groß ihre Bedeutung beispielsweise für das Mesembrianthemum crystallinum L. ist, geht aus Prof. Dr. Volkens anziehenden Schilderungen (G. Volkens, Flora d. ägypt.-arab. Wüste, Berlin 1887) hervor. Danach keimt die Pflanze im Frühjahr, entnimmt mit ihren kleinen Würzelchen dem zurzeit genügend feuchten Boden das erforderliche Wasser und speichert es in den davon prall erfüllten Papillen auf. Im April blüht es dann, um bald darauf zu verwelken. Erst geben die Papillen der untersten Blätter ihr Wasser ab und fallen zusammen; das geht in akropetaler Folge weiter, bis schließlich im Juli nichts mehr übrig bleibt als die reifenden Früchte, welche zu ihrer Entwicklung nach und nach die Wassersäckchen entleert und aufgebraucht haben. So erscheint die Pflanze auf Grund ihrer eigenartigen Organisation unabhängig vom Boden, der längst schon nicht mehr genügend Wasser hätte abgeben können. Und wie wir so oft in der Natur einer Verbindung des Angenehmen mit dem Nützlichen begegnen, so finden wir auch hier gleichzeitig eine Fülle von Zierlichkeit in der Ausgestaltung dieser an sich so notwendigen Gewebselemente. Wie schön bietet sich das allbekannte Eiskraut oder Kristallkraut (Mesembrianthemum crystallinum L.) dem Auge des Beschauers! Wie mit Tauperlen oder Eiströpfchen sind Stengel wie Blätter dicht bedeckt. Wiederum bei anderen, zartstengeligeren Arten sind die Papillen erst unter der Lupe wahrzunehmen, so bei dem schneeweiß blühenden, zart nach Weißdorn duftenden Mesembrianthemum crassulinum DC., bei dem in weißbunter Varietät vielfach kultivierten, herzblättrigen Mesembrianthemum cordifolium L.. Durch entzückende Regelmäßigkeit in der Anordnung fallen die etwas größeren Papillen des Mesembrianthemum Cooperi Hook. f. auf. Die Pflanze hat außerdem noch den Vorzug, daß sie in der Kultur mit großer Bereitwilligkeit ihre bis 5 cm breiten Blumen zeitigt, welche wie

Atlas glänzen, purpurrot gefärbt sind und inmitten ein Büschel schwefelgelber Staubbeutel wie mit einem Strahlenkranze umschließen. Die Epidermalpapillen des unscheinbar crèmegelb blühenden Mesembrianthemum echinatum Ait. wiederum sind in vielen Fällen lang zugespitzt und wie die Borsten eines Seeigels gestaltet, dabei glitzernd und gleißend wie feinste Glasbläserarbeit. Weicher und haarähnlicher entwickelt finden wir die betreffenden Epidermalelemente in dichtester Anordnung bei den weißblühenden Mesembrianthemum Ecklonis S. Dyck und subincanum Haw., bei letzterer Spezies nur mikroskopisch wahrnehmbar.



Mesembrianthemum Cooperi, crassulinum, polyanthum u. a.

Beispiele für zierliche, weiß und purpurrot bezw. violettrosa blühende Florblumen. Phot. Dr. Reichenbach nach Kulturen des Verfassers.

Zu einzigartiger Ausbildung aber sind die papillösen Elemente des peripheren Wassergewebes bei den zur Subsektion Barbata S. Dyck zusammengefaßten Species gelangt. Hier ist, von Mesembrianthemum stelligerum Haw. abgesehen, das unverzweigte, einfach bläschenförmige Papillen besitzt, der eigentlich blasenförmige Teil derselben im übrigen nach der Längsrichtung des Blattes gestreckt und mit einer sattelförmigen Quereinbuchtung versehen. Die Papillenenden aber sind zipfelig ausgezogen. Der vordere Zipfel ist dabei stets zugespitzt, der hintere meist bügelförmig gestaltet. Bei Mesembrianthemum bulbosum Haw. jedoch ragt auch der hintere Papillenfortsatz in Gestalt einer Spitze nach hinten. Ich will hier auf die weiteren Komplikationen dieser Papillengestalten nicht eingehen. Hervorgehoben soll nur eine

nicht selten vorkommende, dichotome Verzweigung dieser Spitzenfortsätze werden, was dem mikroskopischen Bild solcher Epidermen dann einen recht fremdartigen Anblick verleiht. (Vgl. Abbildungen in „Beihefte z. Bot. Centralblatt XXIX“, Abt. I, 1912, O. Oberstein: Über den Bau der Blattspitzen der Mesembr.-Barbata.) Zur Unterscheidung der Arten kann die Papillengestalt in dieser Sektion, unter Berücksichtigung natürlich auch andrer Merkmale, mit in erster Linie herangezogen werden.

Nun zur zweiten Kategorie „durchscheinender Punkte“, den Idioblasten bezw. Gerbstoffzellen! Sie kommen bei keiner, typische Papillen tragenden Art vor. In den bei weiten meisten Fällen freilich ist ihr gerbstoffführender Inhalt bisher übersehen worden. Auch Alwin Berger deutet sie noch als wasserführende Elemente, deren hauptsächlichste Funktion in der Durchleuchtung des Blattinneren liegen soll (A. Berger, Mesembrianthemen und Portulacaceen, Stuttgart, 1908). Aber schon 1882 hatte von Höhnel in einer verdienstvollen Arbeit (Sitz.-Ber. d. K. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Klasse, 84, Abt. I, Wien 1882) ihre wahre Natur als erster dargelegt. Die Erfahrung des Gerbstoffgehalts gewisser Mesembrianthemen hatten jedoch bereits die Eingeborenen Afrikas gemacht. Nach einer interessanten Notiz in dem Bergerschen Handbuch der Mesembrianthemen (p. 292) wird das dem Mesembrianthemum uncinatum Mill. verwandtschaftlich nahestehende Mesembrianthemum coriarium Burch. von den Hottentotten zum Gerben verwandt. Diese idioblastenführenden Arten nun speichern ihr Wasser in einem meist von der chlorophyllhaltigen, subepidermalen Assimilationszone scharf sich abhebendem, inneren Wassergewebe, das aus nahezu lückenlos aneinandergrenzenden, hyalinen Zellen zusammengesetzt ist. Ein solches inneres Wassergewebe ist übrigens auch bei manchen Papulosa neben dem peripheren noch entwickelt, so daß solche Arten dann zwei wasserspeichernde Gewebe aufweisen.

Von besonderem Interesse ist die Verteilung dieses inneren Wassergewebes bei Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger. Sie führt zur Ausbildung des Fensterblatttyps Dr. Marloths, der als eine Schutzeinrichtung gegen übermäßige Insolation gedeutet werden kann. Solche Anpassungen der Mesembrianthemen an die außerordentlich intensive Sonnenstrahlung der heimatlichen Standorte seien noch ganz kurz hier in den Kreis unsrer Betrachtung gezogen.

Was zunächst das Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger anlangt, so steckt es, einem umgekehrten Kegelchen vergleichbar, für gewöhnlich ganz in der von Kieseln allenthalben bedeckten Erde. Nur die obere Kreiselfläche mit dem transversalen Spalt inmitten schaut aus dem Boden heraus. Das Merkwürdigste aber ist nun, daß unter dieser Kegelgrundfläche so gut wie kein Blattgrüngewebe sich findet. Dieses beschränkt sich in seinem Vorkommen auf den Kegelmantel. So wird denn das

Sonnenlicht tatsächlich wie durch ein Fenster von oben in die Pflanze eingelassen, nachdem es vorher noch in seiner Helligkeit gedämpft wurde, infolge mattscheibenartig grauer Inkrustierung der Kreiselepidermis mit oxalsaurem Kalk.

Solche Kalkoxalatinkrustierung der Außenmembranen haben noch sehr viele Arten außerdem aufzuweisen. Oft ist dieselbe auf bestimmten punkt- und strichförmigen Stellen besonders stark. Dann resultieren zierliche graue bis weiße Blattzeichnungen. Beispiele hierfür bieten Mesembrianthemum tigrinum Haw. und calcareum Marloth.

Wiederum in andern Fällen dienen bläuliche Wachsanflagerungen als Sonnenschirm, so bei dem reizenden Mesembrianthemum deltoides Mill. und vielen anderen mehr.

Unter den Anpassungen an die Wasserarmut der Standorte hatten wir vorhin nur die positive Art des Sichschützens seitens der Pflanze erwähnt, die Speicherung von Wasservorräten. Es erübrigt sich, noch auf den mehr negativen Modus, der mit ersteren Einrichtungen natürlich in engstem Zusammenhang steht, hinzuweisen, ich meine auch die Schutzeinrichtungen zur Vermeidung übermäßiger Verdunstungs- oder Transpirationsverluste. Als solche ist die vielfach recht auffallende Tendenz zur Vertikalstellung der Blattorgane aufzufassen, ferner das Streben, den Blatttypus der Nadel herauszubilden, was mit der bei anderen Arten zu beobachtenden Reduktion der Blattspreiten zugunsten einer Blattscheidenentwicklung im Hinblick auf das angestrebte Ziel zusammenfällt. So erklären sich die im Prinzip ihres Sproßaufbaus etwas an die Schachtelhalme erinnernden Formen wie Mesembrianthemum perfoliatum Mill. und viele andere mehr. Aber am auffallendsten, und den Endpunkt solcher Entwicklungstendenz darstellend, treten diese Verhältnisse an dem bovistähnlichen Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger und seinen Verwandten in die Erscheinung. Ein jedes Individuum letztgenannter Art stellt überhaupt nichts andres dar als ein Blattscheidenpaar. Darin steckt, um 90^0 gedreht, das nächste, u. s. f. . Das Wachstum aber von Mesembrianthemum pseudotruncatellum geht in der Weise vor sich, daß das jeweilig älteste Blattscheidenpaar, wie man hier in Schlesien so schön sagt, „die Platze kriegt", worauf das inzwischen herangewachsene „aus der Haut fährt".

Hochinteressant ist noch der Blattspitzenschutz bei den barbaten Formen. Hier finden wir regelrechte, kleine Korkpfropfen den papillösen Blättern aufgesetzt. Und auf jedem dieser Korkstöpsel sitzt, je nach der Art, ein pinselig zusammengeneigter Schopf (Mesembrianthemum intonsum Haw.) oder ein divergierender Strahlenkranz schmucker Papillenborsten (Mesembrianthemum bulbosum Haw.). In letzterem Fall sitzt dann jedes

dieser Borstenhaare in einer becherartigen Emergenz, wie ähnlich wir das vom Bau der Brennhaare unsrer Urticaarten kennen.

Doch genug dieser Betrachtungen dessen, was die vegetativen Organe der Mesembrianthema an Interessantem bieten! Wir wollen die nur selten unansehnlichen Blüten auch noch nach Gebühr berücksichtigen, gehören sie doch, wie ja auch Alwin Berger begeistert hervorhebt, zum Teil mit zu den schönsten im ganzen Pflanzenreich!

Die Intensität der Beleuchtung, wie sie den Mesembrianthemen ihre Heimat bietet, hat ihresgleichen kaum in den tropischen Gebieten Indiens. Höchstens von hohen Bergesgipfeln dürfte sie noch übertroffen werden. Und wie ein Wiederstrahl dieses Sonnenüberflusses leuchtet es uns aus dem glänzenden Farbenspiel der Mesembrianthemen entgegen. Wirklich leuchtend im Farbenton und wie Seide in der Sonne glänzend sind diese Blüten, die Dinter treffend als Sonnenblüten bezeichnet, zumal wenn sie selbst dazu goldgelb sind, wie bei dem ofterwähnten, nur sehr kurze Zeit blühenden Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger, wie bei dem kriechenden Mesembrianthemum linguiforme L. mit seinen sattgrünen, dick-zungenförmigen, seltsam zweireihig orientierten Blättern. Bei einigen Arten erscheinen diese Blüten selbst in unseren nicht halb so sonnigen Breiten in verschwenderischer Fülle. Ich will dies an folgendem Beispiel erläutern. Im April dieses Jahres hatte Herr Alwin Berger in La Mortola die Liebenswürdigkeit, mir u. a. einige Zweigstücke einer als Mesembrianthemum polyanthum bezw. Brownii bezeichneten Art zu übersenden. Bis zum Juli desselben Jahres noch wuchsen die Stecklinge zu einem stattlichen Sträuchlein heran, das mit Knospen übersät war. Und an den heißen, schönen Julitagen erstrahlten dann diese zierlichen Pflänzchen von nahezu 100 purpurglänzenden Sternblumen, die zur Mittagszeit einen wirklich einzigartigen, entzückenden Anblick gewährten. Mittagsblumen nennt man die Mesembrianthemen in wortgetreuer Übersetzung ihres griechischen, wissenschaftlichen Gattungsnamens. Gerade für die letzterwähnte Art, ich halte sie für Mesembrianthemum emarginatum L., trifft diese Bezeichnung, wie in vielen Fällen noch, zu.

Schon in den Nachmittagsstunden schlossen sich trotz fortdauernder Besonnung die lebhaft violettrosa Blumenaugen. Den August über aber blieben sie, mangels Wärme und Sonnenschein, allermeist auch mittags, zu. Um so überraschender erstrahlte dann, an einem der wenigen, wolkenlosen und sommerlich heißen Augusttage, dem 30., der ganze Busch auf einmal wieder in schönstem Blütenschmuck.

Nicht alle „Mittagsblumen“ rechtfertigen in solchem Maße diesen ihren Namen. Einwandsfreier als allgemeine deutsche Bezeichnung ist entschieden der allerdings selten gebräuchliche Name **Zaserblume.** Denn alle Mesembrianthemenblüten sind in ihrer Blumenkrone wie zer-

fasert in schmale, strahlenförmig angeordnete, glänzende Blumenblätter, die nach den Untersuchungen von Payer, Hagen und van Tieghem übrigens Staminodialbildungen darstellen. Wie Astern sind unsere Blüten für den oberflächlichen Betrachter gebaut. Nur ist eben jede Mesembrianthemumblume eine Einzelblüte, jede Asterblume ein ganzer Blütenstand. Jedem Blumenblatt eines Mesembrianthemum entspricht eine ganze Randblüte des Asterköpfchens, jedem Scheibenblütchen des letzteren ein Staubblatt der Mesembrianthemumblüte. Die Konvergenz



Mesembrianthemum rhomboideum und multiceps.

Beispiele für nachmittags blühende, rosettenbildende Arten.
Phot. Dr. Reichenbach nach Kulturen des Verfassers.

zwischen den Blüten unsrer Gattung und den Blütenköpfchen der Kompositen ist aber so frappant, daß, sonst würde ich hier nicht mit dieser Ausführlichkeit darauf eingehen, tatsächlich Kompositen schon als Mesembrianthemen beschrieben worden sind. Dies ist nach Alwin Berger beispielsweise der Fall bei Mesembrianthemum crispum Haw.. Auch von blütenbiologischem Interesse ist diese auffallende Anähnelung der Mesembrianthemumblüten an die Infloreszenzen der Korbblütler, die ja auch gerade in Kaplands Flora besonders reich vertreten sind.

Um auf die Zeit des Aufblühens der Mesembrianthemen zurückzukommen, so ist dafür, daß dies nicht bei allen Arten lediglich mittags geschieht, schon die große Rolle kennzeichnend, die Mesembrianthemumarten in der Linnéschen Uhr spielen. Ja, nach Dr. Marloth-Kapstadt könnte man allein aus Mesembrianthemen eine ganze Blumenuhr zusammenstellen (R. Marloth, Das Kapland, in C. Chun, Wiss. Ergebn. d. deutsch. Tiefsee-Exped. II, 3, 1908). Es gibt in der Tat unter den Mesembrianthemen nicht nur typische Nachmittagsblumen, so nach meinen Beobachtungen das rosettenbildende, goldgelbblühende Mesembrianthemum rhomboideum Salm und multiceps Salm, wir haben auch eine gar zierliche „Königin der Nacht" in der großen Artenzahl, nämlich das orchideenartig duftende Mesembrianthemum noctiflorum L.. Dasselbe entfaltet erst mit hereinbrechender Dämmerung seine rotbraunen Knospen und blüht die ganze Nacht hindurch, hellcrèmegelb, indem es wie eine echte Nachtfalterblume einen deutlichen Wohlgeruch entwickelt. Frühmorgens schließt es sich dann wieder. Eine ganze Anzahl solcher nächtlicherweile blühender „Mittagsblumen", die den Namen Mitternachtsblumen viel eher verdienten, finden sich unter den mimetischen Gestalten unserer Gattung. Überhaupt nicht schließt sich, nach einmaligem Aufblühen, weder bei Nacht noch an Regentagen, das eigenartige Mesembrianthemum inclaudens Haw.. Bei ihm sind dafür auch die Staubblätter unter Staminodialbildungen tief im Herzen der Blüte verborgen, die Staubblätter, welche sonst mit weißen, schwefel- bis goldgelben bezw. violetten Beuteln frei in der Mitte stehen und einen schönen Farbenkontrast zu den schmalen Blumenblättern bilden. Zu trüben Regenzeiten sind sie, in diesen die Regel bildenden Fällen, dadurch vor Verderben bewahrt, daß die Blumen nach oben zugehen, in ganz ähnlicher Weise wie sich die Blütenköpfchen z. B. unsrer Gänseblümchen bei schlechtem Wetter und beim Schlafengehen schließen. In meinen Kulturen blühte Mesembrianthemum inclaudens Haw. vierzehn Tage lang, ohne sich zu schließen.

Man könnte mich der Einseitigkeit zeihen, wollte ich die Tatsache nicht auch noch erwähnen, daß einzelne Arten natürlich auch sehr unscheinbar blühen, ja in ihrer Gesamtheit als wirr verzweigte Sträucher direkt häßlich aussehen. Die Regel aber bilden doch die schönblühenden Spezies, sei es, daß diese, an sich relativ kleinblütig, durch die verschwenderische Blütenfülle bezaubern (Mesembrianthemum emarginatum L.), sei es, daß der Effekt durch besondere Größe der Einzelblüte erzeugt wird, so bei Mesembrianthemum blandum Haw., dem überaus zart rosenroten, oder bei Mesembrianthemum acinaciforme L., welches wundervoll karminrote, für die Gattung riesige, bis 12 cm im Durchmesser fassende Blumen zeitigt.

Die Unscheinbarkeit in Blattwerk und Blüten hindert das Mesembrianthemum geniculiflorum L. nicht, in seiner kapländischen Heimat über

große Strecken hin in ungezählten Stauden vorzukommen. In noch höherem Grade gilt diese Art und Weise des Auftretens aber von dem ungleich schöneren Mesembrianthemum spinosum L. . Dieses tritt, in ähnlicher Weise, müssen wir uns vorstellen, wie unser Heidekraut, formationsbildend in die Erscheinung. Seine dunkelrosa Blüten sind zwar nicht sehr groß,



Mesembrianthemum pseudotruncatellum Bg.

Beispiel für Mimikry- (Kieselsteine nachahmende) Formen. Phot. Dr. Reichenbach im Königl. Botan. Garten Breslau.

(Abbildung aus „Schles. Monatsschrift für Obst-, Garten- u. Gemüsebau", I, 1912).

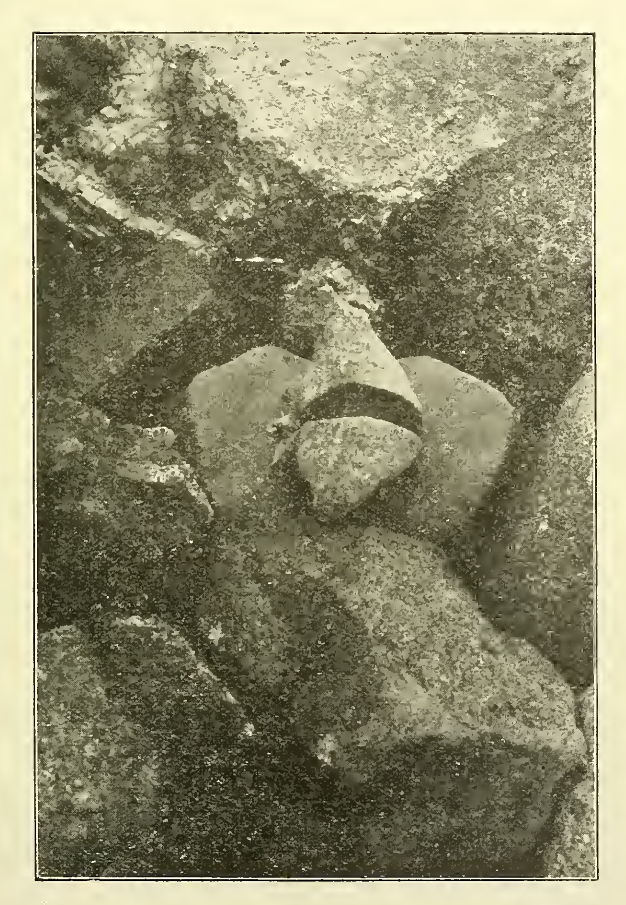
dafür ist es umso mehr ihre Zahl. Nichts als das Gestein und die rötlich leuchtenden Blüten ist, nach Dr. Marloths begeisterten Schilderungen, zur Frühlingszeit, soweit das Auge reicht, in solcher Mesembrianthemumsteppe — besser wohl mit Prof. Dr. Hubert Winkler „Trift" genannt

(s. H. Winkler, Die Pflanzenwelt der Tropen, Das Leben der Pflanze VI, p. 494) — zu erblicken. Alle Vegetationsorgane verschwinden unter diesem schimmernden Blumenkleid, so daß das ganze Land einem endlosen Blumengarten gleicht. Aber auch noch einige andere Arten (Mesembrianthemum spectabile Haw., conspicuum Haw.) treten in ihrer Heimat in großer Individuenzahl beieinanderstehend auf. In Millionen leuchtender Blüten erfüllen sie alle Felsen und Abhänge mit purpurnem Licht. In den Tiefen der Flußbetten, am Meeresstrande, auf Sandfeldern, zwischen Geröll und Gestein, an Wegerändern, Eisenbahndämmen bis hoch hinauf auf bergige Höhen, zwischen Felsblöcken und in Spalten von Felswänden, überall finden wir den einen oder anderen Vertreter unsrer Gattung. Beziehungsweise wir finden ihn nicht! — Denn es gibt unter den Mesembrianthemen Arten, die ein bemerkenswertes Versteckspiel zu treiben wissen, so angeglichen erscheinen sie in Gestalt und Farbe den Gegenständen ihrer natürlichen Umgebung, den Steinen. Als trieben neckische Kobolde ihr Spiel, so zeigt sich, nach Prof. Dr. Hermann Klaatschs, unsres Breslauer Anthropologen, trefflichen Worten, die Natur in solchen Fällen von der Seite des Humorvollen und Schalkhaften. Über Mimikry bei den Mesembrianthemen wurde erst kürzlich an anderem Orte (Schles. Monatsschrift für Obst-, Garten- und Gemüsebau I. Breslau, 1912, O. Oberstein, Mimikry im Pflanzenreich) an der Hand photographischer Abbildungen berichtet. Hier will ich nur die hauptsächlichsten dieser Arten nennen, Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger, von den Eingeborenen in Deutsch-Südwest nach Dinter — mit Verlaub zu sagen — als „Hottentottenpopo" bezeichnet, Mesembrianthemum Bolusii Hook. f. und Mesembrianthemum calcareum Marloth.

Wenn solche mimetische Arten wenigstens in der Färbung sich nun in unseren Kulturen z. T. nicht als allzu gesteinsähnlich (vielfach als zu grün [Mes. Bolusii Hook. f.!]) erweisen, so tun dies, nach Dr. Marloth und K. Dinter, dafür umso mehr die Pflanzen in ihrer Heimat selbst. Unter dem Zufluß unserer abweichenden Vegetationsverhältnisse büßen sie äußerlich vieles von ihrem Wüstencharakter, von der gesteinsähnlichen Färbung ein. Sie entarten etwas, wie ähnlich das Edelweiß des Hochgebirges in den Gärten der Ebene.

Den Einwand aber, daß die erscheinenden Blüten die Wirkung des Versteckspiels illusorisch machten, kann man durch den Hinweis auf die sehr kurze Blütezeit, die nach Dinter (Dtsch.-Südwest-Afrika; Flora, Forst- und Ldw. Fragmente, Leipzig 1909) z. B. bei Mes. pseudotruncatellum Berger nur einige wenige Tage im ganzen Jahre beträgt, entkräften. Dazu kommt, daß viele dieser Arten, nach Herrn Garteninspektor Purpus' interessanten Beobachtungen (Möllers Dtsch. Gärtnerzeitung Erfurt 1911, No. 33 u. 34), nur nachts überhaupt blühen (so

Mes. uvaeforme Haw., obconellum Haw., minutum Haw. (?), calculus Berger (?), von denen wir am angeführten Orte prächtige photographische Bilder wiedergegeben finden), endlich, daß zur Blütezeit es ja auch überall ringsum in der Heimat dieser Pflänzchen grünt und blüht, daß sie gerade zu dieser Jahreszeit des Schutzes, welchen sie durch ihre



Mesembrianthemum Bolusii Hook. f.

Die mittelsten vier „Steine" stellen die Pflanze dar.

Phot. Dr. Reichenbach im Königl. Botanischen Garten Breslau.

(Abbildung aus „Schles. Monatsschrift für Obst-, Garten- u. Gemüsebau", I. 1912.)

Angleichung an die Umgebung sonst zweifellos genießen, offenbar am wenigsten bedürfen.

Noch in den Früchten vermögen uns viele Mesembrianthemen Interesse abzugewinnen. Von der Genießbarkeit einiger weniger saftig entwickelter soll hier nicht die Rede sein. Nur als beliebte Speise der Eingeborenen

spielen die sog. Hottentottenfeigen, Sauer- oder Pferdefeigen (Mesembrianthemum edule L., acinaciforme L. und andere) eine gewisse Rolle. Viel bemerkenswerter erscheinen mir die trockenen, kompliziert gebauten Kapselfrüchte zahlreicher anderer Spezies (Mesembrianthemum linguiforme L. etc.), welche in ihren auffallenden Imbibitionsbewegungen an die „Rosen von Jericho" (die Komposite Odontospermum pygmaeum bezw. die Crucifere Anastatica hierochuntica) erinnern. Ähnlich wie bei unserm Mauerpfeffer (Sedum acre L.), sind diese Kapseln der Zaserblumen bei trockenem Wetter geschlossen. Sobald es aber regnet, schlagen die Klappen sternförmig zurück. Auf den komplizierten Bau im einzelnen will ich hier nicht weiter eingehen. Der Effekt dieser Einrichtung ist jedenfalls der, daß lediglich zur Regenzeit, die der Keimung günstig ist, die feinen Samen der Mesembrianthemen aus den Fruchtfächern fortgespült werden können. Von Mesembrianthemum Tripolium L. kamen die zierlichen Kapseln ehedem als „Blumen von Candia" in den Handel und dienten zu abergläubischen Zwecken. Auch neuerdings wieder sollen diese Samenkapseln, wohl von Mes. linguiforme L., von einer italienischen Firma als Neujahrs- oder Weihnachtsgeschenke unter der Bezeichnung „Auferstehungssterne" angeboten werden (Purpus).

Die Samen, in Südafrika nach Fr. Ludwigs Biologie der Pflanzen (1895), p. 366 übrigens vielfach auch durch den Mist der Schafherden verbreitet, werden hie und da, zumal von den Beduinen, zu Brot verbacken, so die von Mesembrianthemum geniculiflorum L., crystallinum L., Forskåhlei Hochst. (Prof. Dr. Hub. Winkler, Bot. Hilfsbuch für Pflanzer, Kolonialbeamte, Tropenkaufleute und Forschungsreisende, Wismar 1912, p. 175).

So sahen wir denn, daß unsere Gattung von den verschiedensten Gesichtspunkten aus betrachtet, unser Interesse verdient, nicht nur vom botanisch-wissenschaftlichen, auch vom gärtnerisch-aesthetischen. Selbst der Liebhaber von Kuriositäten im Pflanzenreich kommt bei der Mesembrianthemenkultur wahrlich auf seine Rechnung.

Und diese Kultur ist in der Regel nicht schwer. Von den allermeisten Arten geht, kann man sagen, jedes Zweigstückchen, welches man einpflanzt, weiter. Ich selbst hatte, wie schon angedeutet, im Frühjahr ca. 60 Arten angehörige Zweige aus Italien bekommen, und alle sind sie fortgegangen, haben sich bewurzelt und in erfreulichster Weise entwickelt bis auf ganz wenige Ausnahmen. Und selbst bei diesen Ausnahmen gaben z. T. andere Momente den Ausschlag in negativem Sinn. Das Mesembrianthemum hispidum L., das mir einging, tat dies m. E. aus dem Grunde, weil es kein eigentlicher Steckling war, sondern ein fast ausschließlich mit glänzendrosa Blüten übersätes Zweigstück. Anderseits freilich lag das Nichtfortkommen der Stecklinge des Mesembrianthemum tuberosum L. in

der Eigenart gerade dieser Spezies begründet. Ableger speziell dieser Art wachsen, im Gegensatz zu fast allen übrigen, auch nach Alwin Bergers Angaben weniger leicht an als sonst.

Die Mesembrianthemen sind, was ihre Überwinterung anlangt, als Kalthauspflanzen bei uns zu behandeln. Die Hauptsache ist und bleibt, das ganze Jahr hindurch nach Möglichkeit für Licht und nochmals Licht, möglichst direktes Sonnenlicht zu sorgen, vor allem auch übermäßige Nässe, namentlich bei der Überwinterung, zu vermeiden. Auch allzu nahrhafte Erde ist für die Blütenentwicklung eher hindernd als förderlich. Mit dem Gießen aber spare man so sehr als möglich. Nur wenn unbedingt notwendig, soll, zumal in den trüben, sonnenarmen Tagen des Winters, gegossen werden. Topfkulturen überwintert man, indem man auftretendem Blattlausbefall rechtzeitig vorbeugt, vorteilhaft an möglichst hellem Fenster in ungeheiztem Zimmer. Dann kann man, wenn die Lichtverhältnisse nur in gebührender Weise berücksichtigt wurden, selbst in den Wintermonaten sich noch vereinzelt an Blüten erfreuen.

Die Bereitwilligkeit, je nach der Art, fast zu jeder Jahreszeit zu blühen, gehört überhaupt zu den erwähnenswerten Gattungscharakteren. Noch vor einigen Tagen blühte bei mir das großblumig goldgelbe Mesembrianthemum linguiforme; ein zu jeder Tages- und Nachtzeit merkwürdigerweise offen blühendes Mes. blandum Haw. bin ich zu meiner Freude Ihnen hier vorzuzeigen in der Lage; verheißenden Knospenansatz weisen außerdem noch das unermüdliche Mes. emarginatum L., sowie das prachtvoll purpurviolette Mes. Zeyheri Salm in diesen Wintertagen auf. Dasselbe gilt, wie ich sah, von Mes. edule L., blandum Haw., calcareum Marl. und linguiforme L. der Kulturen unsres Kgl. Botanischen Gartens. Mit den abweichenden Licht- und Wärmeverhältnissen hängt es zusammen, daß die in A. Bergers Handbuch für einige Arten und für italienische Verhältnisse notierten Blütezeiten im Einzelfall von den hier zu beobachtenden z. T. nicht unwesentlich abweichen.

Die Heranzucht der Mesembrianthemen aus Samen ist gleichfalls nicht besonders schwierig. Ein Grund mehr, sich auch bei Vertretern unsrer Gattung einmal der Mühe zu unterziehen, **Hybridenformen** zu züchten, was bei der Farbenpracht und Formenmannigfaltigkeit der Arten m. E. sehr vielversprechend erscheint, gleichwohl aber, soviel ich unterrichtet bin, noch niemals versucht worden ist.

Vorläufig kommt die Aussaat von Mesembrianthemen nur für die einjährigen Arten, Mesembrianthemum crystallinum L., cordifolium L. und pyropaeum Haw., in den Katalogen gewöhnlich als Mes. tricolor (Willd.) bezeichnet, in Betracht; ferner für die Spezies der Subsektion Sphaeroidea (Mesembrianthemum Wettsteinii Berger etc.), die sich, als er-

wachsene Pflanzen aus dem Kapland eingeführt, am allerwenigsten an die Gegensätzlichkeit der Jahreszeitenverteilung auf der Nord- und Südhalbkugel unsrer Erde gewöhnen sollen. Natürlich wird sich auch empfehlen, als Ableger schwer zu bekommende Arten zweckmäßigerweise aus Samen heranzuziehen. Samen sowohl wie junge Pflanzen sind aber z. Zt. nur von relativ sehr wenigen Handelsfirmen Deutschlands zu bekommen. Haage & Schmidt in Erfurt und Richard Gräßner-Perleberg dürften die wichtigsten Bezugsquellen hierzulande sein. Sie führen, zusammengenommen, etwa $^{3}/_{4}$-hundert Arten, die als Samen oder Stecklingspflanzen zu bekommen sind, auf. In anderen Katalogen findet man kaum mehr als im besten Falle drei Spezies unserer Gattung.

Die Aussaat der kleinen, oft z. T. sehr langsam keimenden Samen soll in feine, sandige Erde erfolgen unter Zusatz von etwas Heideerde und bei nur geringer Bedeckung. Wärme befördert naturgemäß auch hier den Aufgang, welcher der Hauptsache nach in 14 Tagen bis 3 Wochen erledigt ist. Hartschalige Samen folgen indessen vereinzelt erst nach Jahresfrist.

Auf einen bisher unbeachteten Schädiger junger Kulturen von Mesembrianthemum pseudotruncatellum Berger möchte ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen. Es ist die wasserhelle, schwarzköpfige Larve einer kleinen Trauermücke (Sciara spec.), davon eine Art ja auch, unter dem Namen „Kakteenfliege“ als Schädling von Kaktussämlingen bekannt geworden ist (E. Dams in Monatssch. f. Kakteenkunde XIII, 1903). Die Tiere fressen von unten her Löcher in die sukkulenten Keimlinge, welche darauf eingehen. Larvenfreien Humusboden zu nehmen, dürfte das beste Vorbeugungsmittel sein.

Es bleibt nun zum Schluß noch die Frage zu erörtern, wo und wie kann die Blumenliebhaberei sowie die Gartenbaukunst die Spezies unserer Gattung verwenden. Darüber gestatten Sie mir noch einige Worte.

Was zunächst die Topfkultur auf sonnigem Balkon, an sonnig gelegenem Fenster betrifft, so sind hierfür einfach alle Arten, abgesehen vielleicht von gewissen Mimikryspezies und soweit sie nicht als Ausnahmefall wegen „allgemeiner Scheußlichkeit“ (Mesembrianthemum geniculiflorum L.!) von vornherein ausscheiden, zu empfehlen. Besonders hervorheben möchte ich von strauchigen Arten Mesembrianthemum blandum Haw., productum Haw. mit glänzend rosa Blüten, deltoides Mill., emarginatum L., splendens L., glaucum L., subincanum Haw., letztere goldgelb bezw. schneeweiß blühend. Von Arten mit hängendem, zierlich verzweigtem Stengelwerk wären zu erwähnen Mesembrianthemum crassulinum DC. (weiß), floribundum Haw. (rosa), dann auch Mesembrianthemum Cooperi Hook. f. (purpurrot). Beliebig ließe sich die Zahl dieser empfehlenswerten Spezies noch vermehren, ich denke nur an Mesembrianthemum

Zeyheri Salm, an die barbaten Formen usw.. Zweckmäßigerweise und auch aus aesthetischen Gründen (alte, z. T. bereits verholzte Stöcke sind manchmal nicht eben schön von Gestalt zu nennen) wird man, namentlich bei der Topfkultur, in ähnlicher Weise wie es ja allgemein auch die Pelargonienliebhaber zu tun pflegen, durch rechtzeitige Ableger-Heranzucht für angenehmes Äußeres auch im Habitus der Pflanzen sorgen. Berger empfiehlt, während des Sommers eine genügende Anzahl von Stecklingen heranzuziehen, von alten Sträuchern, die man ihrem Schicksal draußen im Herbst dann überläßt. Mesembrianthemenableger gehen aber fast ebensogut zu jeder anderen Jahreszeit an, man muß nur eben mit dem Gießen vorsichtig sein und für genügend Luft und Licht sorgen. Sicherlich wird unter solchen Verhältnissen dann die Gattung als eigenartige und dankbare Topfpflanze sich bei weiterem Bekanntwerden mehr und mehr Freunde erwerben, vielleicht gar eines schönen Tages populär sein wie die Pelargonien und „fleißigen Lieschen" heut auf dem Lande, denen die Mesembrianthemen an Anspruchslosigkeit gewiß nichts nachgeben. Vorläufig sah ich daselbst bei uns in Schlesien nur das Mesembrianthemum cordifolium L. vereinzelt in Topfkultur, das freilich zu den schönsten Spezies nicht gehört. Als Ampelgewächs ist in Katalogen und Büchern meist nur das Mesembrianthemum crystallinum L. erwähnt, im Verein mit der letztgenannten Art. Viele jugendlichen Herzen aber würde unser Blümlein mit Sicherheit für sich gewinnen, wenn es, wie Pelargonien, Fuchsien und dergl., als Ableger an unsre Volksschüler und -schülerinnen verteilt würde, die es hegen und pflegen.

In der Ziergärtnerei nun, soweit sie nach achitektonischen Prinzipien arbeitet, namentlich für Teppichbeete, Einfassungen und Rabatten findet gleichfalls Mesembrianthemum cordifolium L., wie bereits oben erwähnt, in einer panaschiertblättrigen Abart, auch heute schon nicht selten Verwendung. Als empfehlenswert für Einfassungen wird auch das Eiskraut wegen der Eigenart des krystallschimmernden Laubwerks in den Pflanzenverzeichnissen oft genannt; der herrlichen Blüten wegen fernerhin das gleichfalls einjährige Mesembrianthemum pyropaeum Haw. (= tricolor Willd.).

Die schönsten Wirkungen aber wird man meiner Überzeugung nach mit den Mesembrianthemen erzielen, wenn man sie nach dem „Prinzip des Gewachsenseins" an sonnigen Abhängen, Felspartieen, an natürlichen, sonnig gelegenen Böschungen, Steingruppen, auf Steinbeeten und in Steingärtchen den Sommer über kultiviert. Nur in ausnahmsweise naßkalten Sommern dürfte die sonst gewiß umso prächtigere Blütenentwicklung hinter den Erwartungen zurückbleiben.

Ungleich leichter natürlich ist die Mesembrianthemenkultur im Freien in Italien und Spanien, wo sie, besonders in Italien, eine ganz hervorragende Zierde der Gärten bilden, wo sie, nach Alwin Berger,

große Strecken auch längs felsiger und sandiger Gestade bedecken oder Mauern und Abhänge mit ihren farbenprächtigen Blumen schmücken. Bei uns müssen die perennierenden Arten, die nur geringe Kältegrade, ohne Schaden zu leiden, ertragen, über Winter hereingenommen werden, genau wiederum wie Pelargonium, jene Schwestergattung aus dem „Paradies der Blumen".

Besonders schön müßten sich u. a. kriechende Arten von Mesembrianthemum wie das goldgelbe M. linguiforme L., das purpurne M. crassifolium L. für natürliches Gestein mit Fugen und Klüften, für Terrassenmauerwerk mit Erdfugen und ähnliche, naturgemäße oder gebaute Standorte machen.

Weniger für die Kultur im Freien geeignet sind, zumal in jugendlichen Exemplaren, die etwas empfindlichen Mimikryformen wie Mes. pseudotruncatellum Berger u. a. m.; man hält sie am besten im sonnigen Gewächshaus.

Wenn es mir gelungen sein sollte, durch diese meine Ausführungen auch nur des einen oder anderen der Herren Interesse für das „Blümlein Mesembrianthemum" wachgerufen bezw. vermehrt zu haben, so wäre ich dafür von Herzen dankbar. Möchten namentlich die schönblühenden strauchigen Mesembrianthemen in ihrer Anspruchslosigkeit populär werden, bekannt und beliebt als Gartenpflanzen wie als Topfgewächse!

Aller Augen sind, soweit sie an Blumenpracht und Pflanzenschönheit ihre Freude haben, mit Erwartung und Spannung auf die Gartenbau-Ausstellung im nächsten Jahre gerichtet. In den historischen Gärten werden wir die Bekanntschaft mit der Gattung Mesembrianthemum erneuern. Hoffentlich gewinnt sich dieselbe dann weiterhin immer mehr Freunde unter den Blumenliebhabern in Stadt und Land, auch für die Gegenwart und für die Zukunft!

IV. Sitzung

Montag, den 16. Dezember.

Nach Erledigung der Eingänge legt Herr Schatzmeister Max Müller den Voranschlag für den nächstjährigen Etat vor, der, da anderweitige Vorschläge nicht gemacht werden, angenommen wird. Herr Müller bemerkt hierbei, daß voraussichlich ein Überschuß von 500 Mk. zu erwarten sei, daß aber der Sektionsgärtner Frost ihm die Bitte um eine Gehaltserhöhung unterbreitet habe. Das Plenum erhebt keinen Einspruch und bittet den Vorstand, der zuständig in dieser Angelegenheit ist, die Höhe der Aufbesserung festzustellen.

Herr Gartendirektor Richter bittet um Gewährung eines Ehrenpreises für die Ausstellung 1913. Diesem Wunsche soll stattgegeben und die Höhe des zu stiftenden Preises später bemessen werden.

Herr Garteninspektor Dannenberg teilt mit, daß er im nächsten Jahre der vielen Ausstellungsarbeiten wegen nicht in dem erwünschten Maße das Amt eines Gartenkurators außüben könne. Da es sich hierbei nur um eine vorübergehende Zeit handelt, sieht man von einem Ersatzmann ab und bittet Herrn Eitner sich in speziellen Fällen mit Herrn Dannenberg verständigen zu wollen.

Hierauf hält Herr Prof. Dr. F. Rosen den angekündigten Vortrag:

„Über das Entstehen neuer und samenbeständiger Formen, Fremdes und Eignes“, —

der in Möllers Deutsche Gärtnerzeitung (1913) veröffentlicht wird.

Im Anschluß an diesen Vortrag macht Herr Garteninspektor Hölscher auf das von Max Löbner, Inspektor des Botan. Gartens in Dresden, verfaßte Buch über: „Gärtnerische Pflanzenzüchtungen“ aufmerksam und empfiehlt die Anschaffung dieses vorzüglichen, preisgekrönten Werkes insbesondere den praktischen Gärtnern, die sich mit der Neuzüchtung von Pflanzen befassen

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

III. Abteilung.
Geschichte u. Staatswissenschaften
a. Historische Sektion.

Sitzungen der historischen Sektion im Jahre 1912.

In der Sitzung vom 14. Februar, in der das hundertjährige Bestehen der Sektion gefeiert wurde, kam der Aufsatz

„Hundert Jahre Historische Sektion"

von Herrn Professor Krebs zur Verlesung, worauf Herr Geh. Regierungsrat Professor Dr. Kaufmann einen Vortrag hielt über

„Personen und Ansichten aus dem Kreise der Historiker vor hundert Jahren".

In der Sitzung vom 11. Dezember wurden die bisherigen Sekretäre Herr Geh. Regierungsrat Professor Dr. Kaufmann und Herr Geh. Archivrat, Archivdirektor Dr. Meinardus wiedergewählt, der letztere zugleich als Delegierter für das Präsidium. An Stelle des zurückgetretenen Herrn Professor Dr. Krebs wurde Herr Professor Dr. Schoenaich zum Sekretär gewählt. Alsdann hielt Herr Geheimrat Kaufmann einen Vortrag über das Thema

„Zur Geschichte der deutschen Gymnasien in den beiden ersten Jahrzehnten der deutschen Herrschaft in Elsass-Lothringen".

Meinardus.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

III. Abteilung.
Geschichte u. Staatswissenschaften
b. Staats- u. Rechtswissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der Sektion für Staats- und Rechtswissenschaft im Jahre 1912.

Sitzung vom 29. Januar 1912.

(Gemeinsam mit der Philosophisch-psychologischen Sektion.)

Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Dr. Steinitz über

„Das Problem der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit.“

Es ist für die Behandlung des Problems der Willensfreiheit erforderlich, sich der Mehrdeutigkeit des Wortes bewußt zu bleiben und zu fragen, wovon (und wozu) der Wille frei ist. Man braucht das Wort, einmal, um die Freiheit des Willens von Zwang und sonstiger Beeinträchtigung seiner eigenen normalen Entfaltung zu bezeichnen, und sodann in völlig anderem Sinne, in dem der Freiheit von Notwendigkeit, von Kausalität. — Bei der Willenshandlung sind drei Stadien zu unterscheiden: das Aufkommen des Begehrens (Trieb, Wunsch); das Erwägen zwischen dem Für und Wider einer Entschließung (das Wählen), welches seinen Abschluß in dem Entschlusse findet, und die Ausführung dieses Entschlusses. Für das letztere Stadium handelt es sich nicht mehr um die Frage der Freiheit des Willens, sondern um die der Freiheit des Handelns.

Das vorletzte Stadium, das des Wählens, ist recht eigentlich dasjenige, auf welchem sich das Problem der Willensfreiheit entfaltet. Der Entscheid zwischen mehreren Motiven erfolgt nach deren Stärke, so zwar, daß meist erst aus dem Entscheid zu folgern ist, welches das stärkere war. Der Satz ist analytisch und muß es sein, weil er nicht auf Erfahrung beruht, sondern nur ein Ausfluß dessen ist, daß wir Erfahrungstatsachen, wenn wir sie unter dem Gesichtspunkt des Geschehens betrachten, nur vermittelst der Kategorie der Kausalität denken können. Wenn bei scheinbar gleichen Ursachen die Entscheidung einmal hierhin, das andere Mal dorthin ausfällt, so suchen wir nach dem Grunde, aus dem dies geschah und wenn wir ihn nicht finden, so schließen wir nicht, daß er nicht vorhanden ist, sondern, daß wir ihn nur noch nicht gefunden haben. — Hiergegen scheint sich der Einwand zu erheben, daß alsdann dort, wo ein Übergewicht für die Wahl nach der einen oder andern

Richtung nicht denkbar ist, eine Wahl überhaupt nicht erfolgen könnte, was der Erfahrung widerspricht (Beispiel der Aufgabe, eine zweistellige Zahl zu nennen). Aber wenn hier doch eine Wahl erfolgt, so erfolgt sie keineswegs ursachlos, vielmehr liegen die Gründe nur nicht mehr im Gebiet des Willens (als bewußten Vorganges), sondern im Gebiet der sensumotorischen Vorgänge, welche mit den Bewußtseinvorgängen überall aufs engste verbunden sind. — Die Ausdrucksweise: zwischen den Motiven wählt der Wille; er entscheidet, welches das stärkere ist, ist erkenntniskritisch kaum zu billigen; doch kann dies für die Frage der Willensfreiheit dahingestellt bleiben; denn wenn die Entscheidung beim Willen liegt (und nicht bei der Stärke der einzelnen Wollungen), so ist dieser Wille eben nicht mehr rein formell, sondern inhaltlich bestimmt und der Satz, daß die Motivstärke entscheidet, ist dann eben auf diesen Willen anzuwenden dahin, daß die Natur dieses Willens entscheidet. Nach einer Richtung ist diese Gegenüberstellung von einzelner Wollung und Willen als solche sogar äußerst fruchtbar. Sie zeigt, daß keineswegs jede Wollung die gleiche Bedeutung für die Persönlichkeit des Wollenden hat, daß vielmehr manche Wollungen weit inniger und ständiger mit diesem Willen verknüpft sind, als andere. So gewinnen wir den Begriff des Charakters eines Menschen und den Satz, die Wahlentscheidung hängt in erster Linie von dem Charakter des Menschen ab. Wir pflegen nun als frei eine Wahl dann zu bezeichnen, wenn sie der freien, das heißt, von äußeren Umständen ungehemmten Betätigung des Charakters eines Menschen entspricht; als (mehr oder minder) unfrei, wenn dieser Charakter, sei es durch (mehr oder minder starken) Zwang, sei es durch Krankheit, Trunkenheit, Affekt usw., in seiner freien Entfaltung bei der Wahl gehindert war. In diesem Sinne besteht also Wahlfreiheit; diese Freiheit ist aber nichts weniger als Ursachlosigkeit, vielmehr ist die Wahl restlos kausal bedingt gewesen, eben durch die konstanten Motive (den Charakter) einerseits, durch variable Motive (äußerliche Ursachen) andererseits. Diese Wahlfreiheit entspricht also dem Standpunkte des konsequenten Determinismus (welcher keineswegs behauptet, daß der Wille von äußeren Ursachen, sondern nur, daß er überhaupt von Ursachen eindeutig bestimmt ist). Dieser Determinismus steht auch in vollem Einklang mit dem Freiheitsgefühl. Dagegen ist der Indeterminismus (sofern er nicht etwa als „relativer" für die Wahl die obigen Schlußfolgerungen mit unterschreibt) auch praktisch nicht verwertbar. Erfolgt die Wahl ursachlos, so hat es keinen Sinn, die erfolgte Wahl der Persönlichkeit zuzurechnen und es hat keinen Sinn, zu erziehen und zu strafen. Danach könnte die indeterministische Willensfreiheit, wenn überhaupt, so nur noch in der Sphäre des Aufkommens der Begehrung selbst ihren Sitz haben. Da aber hier zweifellos die äußeren Umstände dem Menschen gegeben sind, so müßte

der Charakter des Menschen selbst von ihm frei (= ursachlos) gewählt sein. Hier stimmt zunächst der Indeterminismus sicherlich nicht zu unserem Gefühl (anders gesprochen: zu unserer Erfahrung), das eine Willensfreiheit in dem Sinne, daß sich der Mensch seinen Charakter selbst gewählt habe, nicht kennt. Freilich kann der Mensch an der Vervollkommnung seines Charakters arbeiten. Aber auch diese Arbeit ist kausal bedingt durch Veranlagung, Erziehung und sonstige äußere Umstände. Wenn trotzdem Wollensfreiheit im Sinne der ursachlosen Selbstwahl des Charakters behauptet wird, so ist dies nur erklärlich durch die Verkettung unseres Problems mit dem der Verantwortung; man glaubt, um dieser willen jene Meinung zu brauchen. Da sie mit der Erfahrung nicht übereinstimmt, wird ihre Begründung in metaphysischen Spekulationen („Aseität" der einzelnen Persönlichkeit) gesucht, Spekulationen, die selbst auf dem Gebiete der Metaphysik sich in Widersprüche ebenso zu den Erfordernissen der Einheitlichkeit des Weltbildes, wie zu denen einer jeden monotheistischen Religion stellen.

Mit der gleichen Entschiedenheit, mit welcher so die Freiheit des Willens im Sinne der Ursachlosigkeit abzulehnen ist, ist aber auf der andern Seite die Tatsache der Verantwortlichkeit, das Recht einer sittlichen Wertung des Menschen (nicht nur das Vorhandensein eines Verantwortlichkeitsgefühls, das ja vielleicht ein irriges sein könnte!) festzustellen. Auch diese Tatsache ist eine letzte, apriorische. Wie aber sind beide zu vereinen? Der Kantsche Versuch, der darin gipfelt, daß die Determiniertheit des Willens für den Menschen als Erscheinung gälte, während die Freiheit für die intelligible Persönlichkeit gelte, ist abzulehnen, weil er einmal die Verantwortlichkeit des empirischen Menschen nicht erklärt, sodann mit Gesetzlichkeiten der intelligiblen Welt arbeitet, welche doch unserem Erkennen völlig verschlossen ist. Die Lösung wird vielmehr darin zu suchen sein, daß sich die Fragestellung als unrichtig erweist. Zwischen kausaler Bestimmtheit des Willens und Berechtigung einer sittlichen Wertung des Menschen nach seinen Willensentschlüssen besteht kein Widerspruch. Zunächst ist der Gegensatz anders abzustellen, nämlich auf Erkenntnis des Seins und Werdens einerseits und seiner Wertung andererseits. Die Tatsache der Wertung ist von der Annahme eines ursachlosen Geschehens aus ebenso wenig zu erklären, wie von der entgegengesetzten Annahme aus. Der Schein, daß sie sich mit der ersteren besser vertrüge, beruht nur auf der Verwechselung der Wahlfreiheit im Sinne der Ursachlosigkeit mit der oben anerkannten deterministischen Freiheit zur Entfaltung der eigenen Persönlichkeit. Das Vorliegen dieser verlangen wir freilich, um sittlich zu werten; aber gerade deshalb, weil nur dann die Zurechnung der Handlung zu dieser Persönlichkeit begründet ist. Nicht dagegen macht der (unvollziehbare!)

Gedanke, daß unabhängig vom Charakter und seinem Gegensein für den Menschen, überhaupt ohne irgend welche Ursache, also ganz zufällig, dieser oder jener Wille vorhanden ist, uns dessen Bewertung irgendwie erklärlicher; im Gegenteil, er macht schon die Zurechnung unverständlich. Ist aber der Gegensatz auf die Erkenntnis einerseits, das Werten andererseits abzustellen, so ergibt sich, daß ein eigentlicher Gegensatz überhaupt nicht besteht. Die Wirklichkeit kann vielmehr unter beiden Gesichtspunkten aufgefaßt werden; die beiden Gesichtspunkte selbst sind inkommensurabel, also auch nicht gegensätzlich.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Privatdozent Dr. Friedrich Wagner, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Professor Dr. Stern, Professor Dr. Kühnemann, Rechtsanwalt Dr. Heilborn, Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard und Geh. Justizrat Prof. Dr. Gretener.

Sitzung vom 12. Februar 1912.

Vortrag des Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Julius Wolf über

„Die Teuerung und ihre Ursachen."

Die Teuerung, so führte der Redner aus, beschäftigt die Geister in Deutschland und im Ausland schon lange. Unser Reichstag und unsere Regierung haben sich damit befaßt, der Präsident der Vereinigten Staaten, Taft, will sie zum Gegenstande einer internationalen Enquête machen, und der „Vorwärts" hat auch bereits das einzige Mittel zur Abhilfe entdeckt, das darin bestehen soll, daß sämtliche Frauen sich der Sozialdemokratie anschließen. Was die Ausdehnung der Teuerung anlangt, so erstreckt sie sich fast auf das gesamte Gebiet der Rohstoffproduktion, in erster Linie auf das Gebiet der tierischen Nahrungsmittel. Das ist von außerordentlicher Bedeutung, weil nicht mehr wie früher der Brotpreis die Lage der arbeitenden Klassen entscheidet, sondern durch die moderne Lebenshaltung der Fleischpreis in diese Rolle eingerückt ist.

Als Ursachen der Teuerung sind von der politischen Agitation die Reichsfinanzreform und die Zölle bezeichnet worden. Aber die Reichsfinanzreform hat zweifellos damit nichts zu tun, weil die neuen Steuern, die sie brachte, die Waren, die Gegenstände der Teuerung sind, gar nicht treffen, wenn man von den Zündhölzern absieht. Die Zölle haben zwar eine preissteigernde Wirkung, und unsere landwirtschaftlichen Zölle sind ja als Schutzzölle gedacht. Daß sie aber als Ursache der letzten Teuerung nicht gelten können, ergibt sich daraus, daß sie schon vor dieser Teuerung inkraft waren, daß auch England über Teuerung klagt, obgleich dort die Zufuhren aus aller Welt zollfrei und zu viel niedrigeren Frachten als bei uns eingehen, und daß man sich sogar in Amerika zu

einer Teuerungsenquête veranlaßt sieht. Es müssen also andere Ursachen vorliegen. Englische Gelehrte und Staatsmänner führen sie auf die Vermehrung des Geldes, auf die erhöhte Goldproduktion zurück, während z. B. Professor Lexis in Göttingen und der frühere französische Minister Yves Guyot Gegner dieser Auffassung sind. Da die Geldvermehrung in ihren Wirkungen noch enorm gesteigert wird durch die modernen Geldersatzmittel — Scheckverkehr, Giroverkehr usw., — so scheint der Weltwirtschaft mehr Geld zur Verfügung zu stehen, als zur Besorgung des Marktgeschäftes nötig wäre, und so ist wohl ein Teil der Teuerung auf dieses Mehr an Geld zurückzuführen. Die Hauptursachen aber liegen auf anderem Gebiete. Zu unterscheiden ist zwischen temporären Ursachen und dauernden Ursachen, die darauf hinweisen, daß wir auf ein gewisses Maß der Teuerung auch weiter zu rechnen haben. Zweifellos ist, daß die Teuerung unserer Tage sich mit zurückführt auf die letzten Mißernten, aber dauernde und allgemeine Momente der Teuerung beruhen auf Erscheinungen weltwirtschaftlichen Charakters. Der amerikanische Kontinent geht in seiner Ergiebigkeit für unseren Nahrungsmittelmarkt zurück, im Westen der Vereinigten Staaten sind die Produktionskosten für vegetabilische und animalische Produkte bereits höher, als zu der Zeit, da Amerika auf unseren Markt trat, und sogar in Kanada und Argentinien steigen die Bodenpreise enorm. Wenn auch bessere Ernten vorübergehend wieder niedrigere Preise bringen können, so muß doch wegen der eintretenden Knappheit an besiedelungsfähigem Lande und der Zunahme der Bevölkerungsziffer damit gerechnet werden, daß die Mehrproduktion an Nahrungsmitteln, auf welche die steigende Bevölkerung der Welt Anspruch macht, nur mit einem Mehr an Produktionskosten zu schaffen ist. Ferner kommt das Gesetz der „technisch-ökonomischen Entwickelungsgrenze" in Betracht. Ein einfaches Beispiel: die Seefrachten für Getreide, die allmählich von 33 auf 8 Cents pro Bushel zurückgegangen sind, können in aller Zukunft nicht mehr in gleicher Weise zurückgehen. Das Hauptmaß der verbilligenden Entwickelung durch die Technik liegt hinter uns, und wir haben mit dem Steigen der Produktionskosten der Nahrungsmittel als mit einer Tatsache zu rechnen, gegen die sich keine Entwickelungen mehr aufbieten lassen, die sie zu neutralisieren vermöchten.

Danach scheint sich hier der von Malthus prophezeite Widerstreit zweier Entwickelungstendenzen anzumelden, der die Not unausweichlich nach sich ziehen soll; eine Vermehrungstendenz der Menschen, welche die Vermehrung der Subsistenzmittel übersteigt. Zwei Möglichkeiten des Ausgleichs hierfür zog der Vortragende in Betracht. Eine Überkompensation der Steigerung der Produktionskosten durch eine Hebung der Produktivität auf anderen Gebieten, also eine Steigerung der Ein-

kommen über das Maß der Steigerung der Lebensmittelpreise hinaus erhofft er nicht mehr, weil der technische Fortschritt uns in wirtschaftlicher Hinsicht nicht mehr soviel leisten könne, wie er uns in den letzten Jahrzehnten geleistet habe. Nur ein Moment schaffe einen Ausgleich, und das sei das mächtige Sinken der Geburtenfrequenz in allen Kulturstaaten unseres Erdteils. Nach allen Zeichen der Zeit zu urteilen, werde der Geburtsüberschuß noch weiter merklich abnehmen, und dieser Umstand werde, so sehr das unserem Empfinden widerstrebe, einigermaßen kompensierend wirken gegenüber gewissen Schwierigkeiten der Nahrungsmittelproduktion.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Rittergutsbesitzer Dr. Brößling, Dr. Wagner und Dr. Dyhrenfurth.

Sitzung vom 26. Februar 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Schott über

„Die Erbschaftssteuer der Frauen und Kinder und unser bürgerliches Recht."

Die Frage der Nachlaßsteuer für Gatten und Kinder — so führte der Vortragende aus — ist nur ein Teil aus dem Kampfe gegen das Erbrecht, der in letzter Zeit geführt wurde. Der 1909 abgelehnte Reichsgesetzentwurf über das Erbrecht des Staates wollte das Erbrecht der entfernteren Verwandten überhaupt beseitigen und sogar als Erben dritter Ordnung nur die Großeltern übrig lassen, also schon die Vettern von der Erbfolge ausschließen. Die Regierung erachtete es für sozial ungerecht, wenn „lachende Erben", an die der Erblasser nie gedacht habe und die man oft erst suchen müsse, plötzlich eine ganz unverdiente Einnahme hätten. Gegen dieses Argument wurde eingewendet, daß namentlich bei der Landbevölkerung das Gefühl verwandtschaftlicher Zusammengehörigkeit bis zu den Vettern reiche. Der Entwurf bedeute daher kein Beseitigen extremer Folgen mehr, sondern schon einen Kampf gegen das Erbrecht selbst, und solche direkt umstürzlerische Gesetze dürfe man nicht in Gegensatz zu den Anschauungen großer Bevölkerungsteile machen. Nun war schon 1907 auf Anordnung des Bundesrats eine Erbstatistik im Deutschen Reiche aufgenommen worden, die ein überraschendes Resultat ergab. Danach fallen von den Summen, die jährlich vererbt werden, — 1910 waren es etwa 5700 Millionen — 75 Proz. an Frauen und Kinder, 20 Proz. an Geschwister, Geschwisterkinder und Großeltern, weitere $3\frac{1}{2}$ Proz. an testamentarisch eingesetzte Erben — Schwägersleute, Stiftungen usw. Übrig bleiben also im ganzen $1\frac{1}{2}$ Proz. Wieviel davon speziell auf die Vettern entfällt, ist von der Regierung nicht angegeben; es dürfte 1 Proz. betragen, so daß auf die sogenannten „lachenden Erben" im ganzen $\frac{1}{2}$ Proz. kommt! Das zeigt, daß unser Erbrecht sich bewährt

hat; man kann den kleinen Fehler von $^1/_2$ Proz. korrigieren, aber dem Erbrecht als solchem läßt sich kein Vorwurf machen.

Diese Statistik macht es verständlich, weshalb die Regierung nun solchen Wert darauf legt, die Nachlaßsteuer von Frauen und Kindern zu erheben. Sonst wäre sie nicht lohnend, denn von den weiteren Verwandten erhebt man schon soviel, daß man nichts mehr nehmen kann. Der vorgeschlagene Steuersatz war mäßig, er sollte bei 20 000 Mk. mit $^1/_2$ Proz. beginnen und schließlich bis 3 Proz. steigen. Der Kampf und Streit drehte sich hauptsächlich um die *Begründung*. Sonst pflegte man immer nur die Erträgnisse, nicht aber den Stamm eines Vermögens mit der Steuer anzugreifen. Hier wollte man gegen diese volkswirtschaftliche Regel handeln und gab zwei Gründe an. Die Steuer sollte als *Nachsteuer* gerechtfertigt sein, weil man vom Menschen bei Lebzeiten gewöhnlich nicht alles herausbekomme, was er an Steuern von Rechtswegen zu entrichten hätte. In den Vordergrund aber stellte man ihren Charakter als *Bereicherungssteuer*, als Abgabe von einem *ohne eigene Arbeit* und eigenes Verdienst erlangten Vermögenszuwachs. Idee und Begründung der Nachsteuer hat man aus *England* geholt. Dort allerdings hat die Steuer ihren guten Sinn, denn England hat eine zweifellos *unzureichende Einkommensteuer*; es hat überhaupt *keine allgemeine Einkommensteuer*, sondern mehrere Steuerarten, wobei manches einfach durchschlüpft, und es hat *keine* Progression und keinen Deklarationszwang. Wir aber haben *Deklaration*, *Progression* und *allgemeine Einkommensteuer*. Weiter sagt man, die Steuer solle eine nachträgliche Kontrollmaßregel für die richtige Entrichtung der Steuern bei Lebzeiten bilden. Man dachte sich die Sache wie in England, wo die Erbschaft durch einen „trustee", einen Treuhändler, ausgeteilt wird. Aber wir haben das Prinzip der privaten Erbschaftsregulierung; man müßte also, um eine genaue Vermögenskontrolle zu haben, erst die eidesstattliche Versicherung oder die fiskalische Verwaltung des Nachlasses einführen. Also als Nachsteuer, entnommen aus englischen Verhältnissen, paßt sie nicht auf die unseren.

Wie steht es nun mit der *Bereicherung*? Bei weiteren Verwandten liegt eine solche natürlich vor — ob aber auch bei Frau und Kindern? Das Vermögen des Mannes besteht — wie der Vortragende an Hand der güterrechtlichen Bestimmungen des B. G. B. darlegte — aus *seinem* eigenen Kapital, *seinem* Einkommen daraus, ferner aus *seinem* Arbeitseinkommen. Dazu kommen das gesamte fundierte Einkommen der *Frau*, auch das Arbeitseinkommen der Frau, und weiter steckt darin das fundierte Einkommen der *Kinder* und zum Teil auch Arbeit der Kinder. In der Praxis fällt sogar auch ein großer Teil der *vorbehaltenen* Einkünfte von Frau und Kindern in das Mannesvermögen. Und wenn ein so entstandenes Vermögen als Nachlaß an Frau und Kinder fällt — sollte das eine un-

verdiente Bereicherung sein? Diese Anschauung ist ebenfalls hergeholt aus den Rechtszuständen des Auslandes, paßt aber auch nur wieder auf diese, denn in England herrscht das vollkommene Prinzip der Gütertrennung, selbst zwischen Eltern und Kindern, ebenso in Österreich, Rußland und den romanischen Ländern; unser deutsches Familienrecht hat nur die Schweiz übernommen. Die schließlich von den Politikern nur aus einem Steuerinteresse heraus vorgeschlagene Änderung unseres Güterrechts aber würde ebenfalls nicht für uns passen. Der Mann ist bei uns nun einmal das Haupt der Familie, und sein durch das Güterrecht erweitertes „Eigentum" ist nicht Selbstzweck, sondern nur eine Form für den wirtschaftlichen Zweck der bequemen Verwaltung des gesamten Familienvermögens. Er hat auch mit seiner Arbeit gar nicht für sich allein schaffen, sondern auch für Frau und Kinder sorgen wollen über sein Lebensende hinaus. Und in seinem Nachlasse steckt auch das, was Frau und Kinder durch Mitarbeit über den bloßen Unterhalt hinaus verdient und nicht erhalten haben. Wie sollte man also bei der Erbschaft den „verdienten" und den „unverdienten" Vermögenszufall sondern können? Wir haben zwar nicht das Wort „Familieneigentum", wohl aber die Sache; die Familie ist bei uns ökonomisch der kleinste Wirtschaftsbetrieb, den wir haben, und das Fließen von Vermögenserträgnissen und Arbeitseinkommen von Frau und Kindern in den späteren Nachlaß des Mannes erfordert, die Nachlaßbesteuerung bei Frau und Kindern zu unterlassen, wenn man nicht krasse Ungerechtigkeiten begehen will. Andere Steuern, die gerecht wären — so schloß der Vortragende — gebe es genug. Die Wehrsteuer, die Junggesellensteuer, und auch die kinderlosen Ehepaare könnten etwas mehr bezahlen als die mit Kindern.

Im Verlaufe seiner Ausführungen hatte der Vortragende übrigens nicht nur die rein rechtlichen Momente der Frage erörtert, sondern auch die Schwierigkeiten und Verdrießlichkeiten beleuchtet, die mit der Steuer verbunden wären. Insbesondere würde diese dazu führen, daß die Übertragung des väterlichen Geschäftes auf den mitarbeitenden und zum künftigen Geschäftsherrn bestimmten Sohn von diesem noch bei Lebzeiten des Vaters verlangt werden würde, oder aber die Zuschreibung einer festen Arbeitsvergütung, und beides schaffe unerquickliche Verhältnisse.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Professor Dr. Klingmüller, Amtsgerichtsrat Dr. Freund, Geh. Justizrat Professor Dr. Fischer und Justizrat Hentschel.

Sitzung vom 6. März 1912.

Vortrag des Herrn Justizrat Dr. Heilberg über das Thema

„Zur Frage der Organisation der Rechtsanwaltschaft".

Von den Gesetzen, die in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die Justizorganisation des Deutschen Reiches schufen,

ist die Rechtsanwaltsordnung das einzige, das inzwischen keine irgendwie erhebliche Änderung erfahren hat. Die Organisation der Anwaltschaft beruhte auf drei Prinzipien: es sind dies die Freiheit der Advokatur, d. h. ihre Zugänglichkeit für jeden, der bestimmten gesetzlichen Bedingungen genügt, die Lokalisierung der Anwaltschaft — d. h. daß der Anwalt, soweit er dem Anwaltszwange unterliegende Geschäfte wahrnimmt, nur bei einem bestimmten Gerichte tätig sein darf — und schließlich die Selbständigkeit und Selbstverwaltung der Anwaltschaft, der Besitz eigener Aufsichts- und Disziplinarbefugnisse. Diese drei Grundsätze gelten noch heute, obgleich sie in der ganzen Zeit bekämpft wurden, und am stärksten ist der Kampf gegen die Freiheit der Advokatur, weil man glaubt, dem übermäßigen Andrange zur Anwaltschaft entgegenwirken zu müssen. Man sagt, daß wegen der Überfüllung des Anwaltsberufes ein Teil der Anwälte sich in wirtschaftlicher Not befinde, und dies dazu führen könnte, auch die Qualität dieser Anwälte und damit die Interessen der Rechtspflege zu gefährden. Der vorjährige Würzburger Anwaltstag hat alle Anregung auf Wiedereinführung des numerus clausus, der Festsetzung einer zulässigen Höchstzahl von Anwälten für jedes Gericht, abgelehnt. Der Vortragende erörterte die Gründe, mit denen der numerus clausus befürwortet und bekämpft worden war und behandelte als wichtigste der zahlreichen Gegengründe besonders eingehend den Umstand, daß dann stetig eine zahlreiche Anwärterschaft vorhanden wäre, deren tüchtigste Elemente bald zur Verwaltung und zur Industrie abschwenken würden, während ein Teil sich notgedrungen dem Winkelkonsulentum zuwenden müßte. Das Publikum würde gegen diese Assessoren und Doktoren kein Mißtrauen haben, ohne doch bei ihnen gegen Übervorteilungen so geschützt zu sein, wie bei der Anwaltschaft. Für die zugelassenen Anwälte aber würde mit dem numerus clausus die bisherige Freizügigkeit aufhören. Das Ergebnis seiner Darlegungen faßte der Vortragende dahin zusammen, daß ein nicht unerheblicher Teil der Anwaltschaft in den Großstädten sich in wirtschaftlich ungünstiger Situation befinde, aber ohne daß diese Notlage in irgendwie erheblichem Umfange zu moralischen Defekten in der Anwaltschaft geführt hätte. Die Gescheiterten seien zum großen Teil gerade solche, die ganz gut hätten leben können, aber zu unwirtschaftlich oder moralisch brüchig gewesen seien, und auch die Anwälte, die als „Reißer" unliebsames Aufsehen erregten, hätten gewöhnlich eine große Praxis, aber nicht die erforderlichen moralischen Qualitäten. Was man zur Beseitigung der wirtschaftlichen Notlage in Aussicht nehmen könnte, seien teils stumpfe Mittel, weil man mit ihnen doch die Haltlosigkeit mancher Persönlichkeiten nicht beseitigen könne, teils seien es Mittel, deren Wirkungen noch schlimmer wären als das Übel, das man beseitigen wolle. An wirklichen Hilfsmitteln ließen sich nur vorschlagen: eine Revision der Anwaltsgebührenordnung, deren Sätze seit 1879 unverändert geblieben, obwohl seitdem

für Personal und Bureaukosten das Doppelte aufgewendet werden müsse, Zulassung der Anwaltschaft auch zu den Kaufmanns- und Gewerbegerichten, Selbsthilfe der Anwaltschaft durch Ausdehnung ihrer Tätigkeit, und zwar durch allgemeinere Übernahme von Vermögensverwaltungen, Treuhandgeschäften, Testamentsvollstreckungen usw. Eine absolute Abhilfe gebe es nicht, die akademischen Berufe seien eben alle überfüllt. Eine tüchtige, selbständige und selbstbewußte Anwaltschaft werde sich aber im wesentlichen selbst zu helfen wissen; einzelne freilich, die nicht vorwärts kommen, werde es immer geben, und diese könne man bedauern, aber man könne nicht ihretwegen an die Gesetzgebung appellieren. Unter diesen Umständen werde die Grundlage der Rechtsanwaltsordnung unberührt bleiben müssen. Aber zu wünschen sei eine Änderung der Rechtsanwaltsordnung, die es der Anwaltschaft ermögliche, diejenigen Elemente abzulehnen, die sich, nachdem sie anderwärts gescheitert seien, der Rechtsanwaltschaft zuwendeten. In dieser Beziehung stehe die Anwaltschaft mit gebundenen Händen da. Ferner sei zu wünschen eine Erweiterung der Selbstverwaltung, damit die Anwaltschaft die Möglichkeit bekomme, nicht nur im ehrengerichtlichen, sondern auch im Aufsichtsverfahren auf rein tatsächlichem Gebiete Feststellungen treffen zu können.

Erhalte die Anwaltschaft diese Befugnisse, dann werde sie mehr als bisher den Stand freihalten können von Elementen, die sie wider Willen dulden müsse und die ihren Ruf beim Publikum schädigten. Aber jedenfalls seien diese Elemente nur Ausnahmen, und im übrigen habe der Stand in den Jahren seit 1879 seine Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit doch genügend bewährt, daß man ihm auch weiter die Möglichkeit der freien Entwickelung lassen könne.

Eine Diskussion fand nicht statt.

Sitzung vom 21. März 1912.

Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Dr. Lemberg über

„Die Sicherungsübereignung und die Vorschläge bezüglich ihrer gesetzgeberischen Behandlung.“

Der Vortragende behandelte zunächst die bisherige reichsgerichtliche und untergerichtliche Judikatur bezüglich des Sicherungskaufs und der Sicherungsübereignung, wobei die Unterschiede in der Entwickelung der Rechtsprechung bis zum 1. Januar 1900 und in der Zeit seit dem 1. Januar 1900 scharf hervorgehoben wurden; er beschäftigte sich sodann insbesondere mit der Entwickelung der Rechtsprechung bezüglich der Sicherungsübereignung von ganzen Warenlägern, wobei betont wurde, daß insoweit die reichsgerichtliche Judikatur eine klare Richtung vermissen lasse. Nach Erörterung der in der Hönigerschen Broschüre über die Sicherungs-

übereignung an Warenlägern geltend gemachten Auffassung, welche dahin geht, daß schon nach der bisherigen Gesetzgebung eine Sicherungsübereignung an ganzen Warenlägern begrifflich nicht möglich sei, beschäftigte sich der Vortragende mit den Schäden des Sicherungskaufs und der Sicherungsübereignung, die er hauptsächlich in der Heimlichkeit erblickte, mit welcher diese vertraglichen Maßnahmen der Außenwelt, insbesondere der Gläubigerschaft gegenüber behandelt werden, und vertrat den Standpunkt, daß ganze Warenläger als Gesamtheit keine Basis für einen gesunden wirtschaftlichen Kredit seien. Nachdem sodann noch zu den von anderer Seite vorgeschlagenen Mitteln zur Bekämpfung der auf dem Gebiete der Sicherungsübereignung hervorgetretenen Schäden (Anfechtung, Haftung des Erwerbers aus § 419 B. G. B., neuere reichsgerichtliche Judikatur über die Anwendung von § 826 auf Sicherungskäufe) Stellung genommen worden war, präzisierte der Vortragende seine Vorschläge dahin, daß die Sicherungsübereignung an ganzen Warenlägern überhaupt gesetzlich für unzulässig zu erklären und im übrigen die Gültigkeit von Sicherungskäufen — entsprechend den Vorschlägen des Deutschen Handelstages — von der Registrierung abhängig zu machen sei, wobei noch hervorgehoben wurde, daß der Verkehr durch möglichste Publizität der Registereintragungen wirksam geschützt werden müsse.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Oberlandesgerichtsrat Dr. Salinger, Rechtsanwalt Dr. Löwisohn, Rechtsanwalt Peiser und Justizrat Bielschowsky.

Sitzung vom 1. April 1912.

Vortrag des Herrn Dr. Otto Fischer über

„Deutschlands finanzielle Kriegsbereitschaft."

Der Vortragende erläuterte zunächst den Begriff der finanziellen Kriegsbereitschaft. Sie bedeutet einmal die Bereitstellung der für den kriegführenden Staat erforderlichen Mittel dergestalt, daß der Staat schon mit Beginn des Krieges über die Gelder disponieren kann, und weiterhin bedeutet sie, daß die für die Geldzirkulation maßgebenden Stellen, in erster Linie also die Banken, so gerüstet sind, daß trotz starker Geldentziehungen die Grundlage unserer Wirtschaft, insbesondere unserer Kreditorganisation erhalten bleibt, und dem schwer arbeitenden Staatskörper die nötigen Mittel zur Ernährung zugeführt werden.

Beim Staatsbedarf ist zu unterscheiden zwischen den bei Kriegsbeginn, etwa in den ersten sechs Wochen, und den weiterhin erforderlichen Mitteln. Vom Kredit wird der Staat auch im Kriege Gebrauch machen, und er wird auch in der Lage sein, sich auf Grund des Kriegsleistungsgesetzes vom 13. Juni 1873 eine Menge Kriegsbedarf ohne sofortige Barzahlung zu verschaffen, — aber das Typische des Kriegsbedarfs ist,

daß der Staat in der Lage sein muß, bar zu zahlen, weil sonst kostbare Zeit verloren geht. Eine sichere Berechnung des eventuellen Geldbedarfs selbst ist natürlich unmöglich, weil es hier unzählige Fehlerquellen gibt. Nimmt man an, daß wir den Landkrieg nur nach einer Front zu führen haben, aber zugleich stets die ganze Flotte gefechtsbereit halten müssen, und rechnet man mit einem Durchschnittsbedarf von drei Millionen Mann für Flotte und Heer zusammen, so ergeben sich bei Zugrundelegung der Erfahrungen des deutsch-französischen Krieges als Kriegskosten 18 Millionen Mark pro Tag, 540 Millionen Mark pro Monat, also rund $6\frac{1}{2}$ Milliarden Mark im Jahre. Ein besonders hoher Prozentsatz dieses Bedarfs wird sich voraussichtlich auf die ersten sechs Wochen konzentrieren, so daß man für diese Zeit mit einem Geldbedarf von $1\frac{1}{2}$ Milliarden rechnen kann.

Nun bewirkt der Krieg in unserem wirtschaftlichen Leben ein Versagen des Kredits und der auf dem Kredit beruhenden Zahlungsmittel sowie einem plötzlichen, der Panik entsprungenen Angstbedarf an Bargeld. Allerdings pflegt die Panik nicht lange anzuhalten, so daß der Angstbedarf kein dauernder sein dürfte. Jedenfalls würden unter ihm die Bankiers der kleinen Leute, die Sparkassen und Genossenschaften, mehr zu leiden haben, als die Banken, die es meist mit ruhig denkenden Geschäftsleuten zu tun haben. Andererseits wird natürlich der Realbedarf gerade die Banken um so härter treffen. Aber gerade in diesen kritischen Zeiten wird es eine ihrer Hauptaufgaben sein, unser Kreditsystem nach Möglichkeit aufrecht zu erhalten, und deshalb ihrerseits mit Kreditkündigungen nach Möglichkeit zurückzuhalten; sie werden sogar vielfach einen erhöhten Kredit geben müssen, weil viele Bankkunden dann Kriegsbedürfnisse zu liefern haben, und erhebliche Mittel zur Aufrechterhaltung ihrer Produktionsfähigkeit brauchen. Zudem wird ja durch die völlige oder teilweise Stilllegung vieler Zweige des Wirtschaftslebens, z. B. der Bautätigkeit, eine erhebliche Krediteinschränkung und Geldersparnis ganz von selbst eintreten. Aber jedenfalls ist in den ersten Wochen eine außerordentlich schwere Belastung für die gesamte deutsche Bankwelt zu erwarten.

Was nun die Deckung des Staatsbedarfs anlangt, so hatten wir 1870/71 noch keine finanzielle Führerin, aber jetzt haben wir die Reichsbank, die sich schon wiederholt in Krisen bewährt hat. Die Ansprüche an sie werden außerordentlich sein, denn zu dem Kriegsbedarf der ersten sechs Wochen mit $1\frac{1}{2}$ Milliarden kommt der Realbedarf von Handel, Industrie und Landwirtschaft für die Vorbereitung und Durchführung der Kriegslieferungen, der auf mindestens eine Milliarde zu schätzen ist. Weiter wird auch der zunächst bei den Privatbanken sich geltend machende Angstbedarf zum Teil sich auf die Reichsbank fortpflanzen, so daß auch hier noch mit einem weiteren Bedarf von $\frac{1}{4}$ Milliarde zu rechnen ist. Insgesamt hat die Bank dann einen Bedarf von etwa $2\frac{3}{4}$ Milliarden in den ersten sechs Wochen zu befriedigen. Bei der Frage nach der Deckung

wird man davon ausgehen müssen, daß die Noten der Bank ihren Friedenswert behalten. Sollte aber das Publikum sich wirklich ablehnend gegen die Scheine verhalten, so bliebe nichts anderes übrig, als die Einlösungspflicht der Reichsbank zu suspendieren. Der Normalbestand der Bank an Barmitteln ist gegenwärtig auf etwa 1200 Millionen anzunehmen. Dazu kämen die 120 Millionen aus dem Juliusturm, macht zusammen 1320 Millionen. Darauf können 3960 Millionen Mark Noten ausgegeben werden, oder abzüglich des auf etwa 1500 Millionen anzunehmenden gewöhnlichen Notenumlaufs 2460 Millionen Mark, und damit würde der sofortige Realbedarf schon gedeckt sein, da ja die etwa $2^3/_4$ Milliarden als Bedarf für die ersten sechs Wochen berechnet sind. Zudem besitzt die Reichsbank einen Durchschnittsvorrat von etwa 150 Millionen Golddevisen, wovon natürlich ein erheblicher Teil bei der Bank einkommen und als Notendeckung wird benutzt werden können. Schließlich wird man, ebenso wie schon 1866 und 1870, Kriegslombard-Darlehnskassen gründen, mit deren Hilfe die Reichsbank einen Teil der bisherigen Lombard-Einreichungen von sich abwenden und dadurch auch ihren Goldbestand noch verstärken kann. Der Organisationsplan hierfür müßte allerdings vorher fertig sein. Endlich wird die Reichsbank durch vorübergehend vermehrte Ausgabe von Silbergeld, Gold aus dem Verkehr ziehen können, so daß man wohl sicher darauf rechnen kann, daß der Realbedarf des Staates ohne besondere Schwierigkeit glatt gedeckt wird.

Die Frage nach unserer wirtschaftlichen Bereitschaft wird identisch sein mit der Frage, ob die Schuldner in der Lage sein werden, ihre Verbindlichkeiten zu erfüllen und die Gläubiger, die zur Aufrechterhaltung der Produktion erforderlichen Betriebsmittel weiter zur Verfügung zu stellen; beide Fragen vereinigen sich zu dem Problem, ob die Banken die Krisis überwinden können. Ausländische Finanzschriftsteller haben die Situation der deutschen Banken für recht schlecht angesehen. Diese Auffassung des Auslandes scheint nun im Widerspruch zu stehen zu der bekannten Reichtumsvermehrung in Deutschland. Diese aber hat sich vorwiegend auf industriellem Gebiete vollzogen, infolge der Industrialisierung Deutschlands haben auch die Banken einen stark industriellen Charakter angenommen, und das hat natürlich entsprechend auf die Liquidität ihrer Mittel gewirkt. Dennoch ist die Behauptung der ausländischen Schriftsteller, daß die gesamten Aktiva der deutschen Banken in Spekulationswerten angelegt seien, falsch, und wir können auch bei den Banken auf eine ruhige Abwicklung der Geschäfte ohne wirtschaftlich ruinöse Folgen rechnen, wenn die Haltung der Bankkundschaft die Aufrechterhaltung des Giroüberweisungssystems ermöglicht — d. h. es darf weder eine Zurückziehung der Guthaben, noch vor allen Dingen eine Einziehung der Forderungen ohne gleichzeitige Bezahlung der Schulden stattfinden. Zur Stärkung des

Vertrauens werden im Kriegsfalle die Banken selbst dadurch beitragen können, daß sie unter Außerachtlassung ihrer sonstigen Konkurrenzrücksichten dem Publikum gegenüber gewissermaßen wie eine Bank erscheinen, eventuell sogar ihre Überweisungen und Schecks gemeinschaftlich garantieren. Das durchgreifendste Mittel zur Stärkung des Vertrauens ist natürlich die Hebung der Liquidität und die Schaffung soviel barer Mittel, daß die ersten Tage eines Krieges spielend überwunden werden können. Von dem Versuch, auf gesetzgeberischem Wege die Banken zu erhöhter Liquidität anzuhalten, ist man im allgemeinen abgekommen. Direkt in den Geschäftsbetrieb eingreifend sind die in letzter Zeit viel diskutierten Vorschläge des Reichsbankpräsidenten Havenstein, die einmal auf das Halten größerer Barvorräte hinausgehen, andererseits aber anscheinend die Effektenspekulation beschränken wollen. Da durch diese viel Geld festgelegt wird, könnte man ihre Einschränkung mit Freuden begrüßen. Es besteht auch die Notwendigkeit einer Beschränkung der übertriebenen Industriekredite, die aber nur schonend vorgenommen werden darf; ein Bestreben zu solcher Einschränkung ist auch schon bemerkbar. Wenn nun auch die Bilanzen der deutschen Banken unter ihren Werten verhältnismäßig viel industrielle Kredite aufweisen, besteht doch die Möglichkeit einer glatten Erfüllung ihrer Verbindlichkeiten, wenn das Publikum die Ruhe bewahrt. Anderenfalls würde es natürlich notwendig sein, ein Moratorium zu erlassen, d. h. von Staats wegen die Stundung sämtlicher Forderungen zu verfügen, um einer Verschleuderung von Werten zu sinnlosen Preisen vorzubeugen.

Wenn nun die Reichsbank $2\frac{1}{2}$ Milliarden aufbringt, bleiben noch etwa 4 Milliarden im Laufe eines Jahres zu beschaffen. Hier wird man fragen müssen, ob es uns möglich sein wird, nach dem Beispiel Frankreichs, Englands, Rußlands und Japans in den letzten Kriegen $\frac{1}{3}$ der Kriegskosten durch erhöhte Steuern und $\frac{2}{3}$ durch Anleihen aufzubringen. Die Steuerstatistik ergibt, daß es Deutschland sehr wohl möglich sein würde, sich 1 bis $1\frac{1}{2}$ Milliarden durch Kriegssteuern zu verschaffen. Bezüglich der Anleihe wären wir wohl ganz auf uns allein angewiesen. Aber nachdem die Reichsfinanzreform uns die erforderliche Deckung für unsere Ausgaben gebracht hat, ohne daß eine wirtschaftlich destruktive Wirkung eingetreten wäre, sind unsere Verhältnisse derart konsolidiert, daß bei einigermaßen geschicktem Vorgehen der Regierung die Anleihe sich unterbringen lassen würde. Wenn die Kriegsanleihe von 1870/71 nur zum Teil gezeichnet wurde, so lag es daran, daß sie zu früh — noch während der ersten Unruhe — und zu einem verhältnismäßig zu hohen Kurse aufgelegt worden war, und ein weiterer Fehler dabei war die öffentliche Subskription und die Ausschaltung der Mittelsmänner. Heute würden die Banken voraussichtlich fünf bis sechs Wochen nach Kriegsbeginn einen Teil der Anleihe übernehmen können; für das Gros aber würde man sich

in erster Linie an die Spekulation wenden müssen, die in friedlichen Zeiten bedeutungslos und als Drohne erscheinen mag, in kritischen Zeiten aber, wenn sie kapitalkräftig ist, sehr nützlich sein kann.

Der Vortragende resümierte sich wie folgt: „Die Beschaffung des realen Kriegsbedarfs durch die Reichsbank wird voraussichtlich ohne besondere Schwierigkeiten vor sich gehen. Bei der Abwickelung der Geschäfte durch die Banken werden mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden sein, wenn auch andererseits die Behauptung mancher ausländischer Finanzschriftsteller, daß die Überwindung einer Kriegskrisis auf finanziellem Gebiete eine Unmöglichkeit sei, keineswegs zutrifft. Wie bei jeder schwierigen Situation ist nun aber letzten Endes nicht allein die bloße materielle Stärke das Ausschlaggebende, sondern der Geist, der die Materie leitet und beherrscht. Daß dieser Geist in den Leitern unserer deutschen Bankwelt steckt, ist oft genug bewiesen worden. Aber nicht nur auf diese kommt es an, sondern sie sind dabei auf die Mitwirkung und das Vertrauen des Publikums angewiesen. Wenn bei diesem der stolze Satz unseres Bismarck, daß der Deutsche nichts Irdisches fürchtet, beim Geldpunkte aufhört und schwächlicher Skeptizismus und Pessimismus einreißt, so wird den Banken die Erfüllung ihrer Aufgabe möglicherweise unüberwindliche Schwierigkeiten machen. Nur wenn es den Banken möglich ist und bleibt, daß sich der finanzielle Aufmarsch mit derselben Ruhe und Größe vollzieht wie der militärische, sind alle Voraussetzungen zum Siege gegeben, und wir werden dann in der Lage sein, den zu erhoffenden Sieg zu einem erfolgreichen zu gestalten.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Geheimrat Schüler, Dr. Kurt von Eichborn und Professor Dr. von Wenckstern.

Sitzung vom 29. April 1912.

Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Justizrat Bielschowsky über das Thema:

„Für und wider Parteibetrieb und Mündlichkeit als Grundlage des deutschen Zivilprozesses.“

Mit seinen positiven Reformvorschlägen beschränkte sich der Vortragende aus sachlichen Gründen auf das Verfahren bei den Landgerichten und Oberlandesgerichten, nachdem er eine Charakteristik der Ergebnisse der bezüglichen Beratungen des Deutschen Juristentages von 1902 und des Deutschen Anwaltstages von 1903 vorausgeschickt hatte. In der Hauptsache kommen als prozeßverzögernde Momente fünf die Grundlage des Parteibetriebes bildende Vorschriften in Betracht, die folgendes statuieren: Das Recht der Parteien, die Abänderung richterlicher Fristen, die Aufhebung eines Termins und das Ruhen des Verfahrens zu vereinbaren, die Vorschrift, daß ein Ausbleiben beider Parteien als Ruhen des Verfahrens

gilt, und das Recht der Partei, bei Säumnis des anderen die Vertagung zu beantragen.

Man hat nun den radikalen Vorschlag gemacht, an Stelle des Parteibetriebes den Amtsbetrieb, an Stelle des Bestimmungsrechtes der Parteien, wann sie den Prozeßstoff vorbringen wollen, die Eventualmaxime einzuführen, d. h. den Grundsatz, daß alle Klagegründe, Einreden usw. bis zu einem bestimmten Punkte des Verfahrens vorgebracht werden müssen, widrigenfalls sie ausgeschlossen bleiben. Aber das beides galt schon früher einmal und wurde dann ein überwundener Standpunkt. Auch beim Offizialbetriebe kamen Verschleppungen vor, und die Eventualmaxime ist die Feindin jeder Wahrheit und macht das Verfahren, das ein schriftliches sein muß, sehr schwerfällig, weil dann alsbald alle nur erdenklichen Gründe oder Einwendungen vorgebracht werden. Der Vortragende verwarf auch vermittelnde Vorschläge, die gemacht worden sind, und entwickelte schließlich die folgenden: Der Parteibetrieb, der heute Befugnis ist, müßte zur Pflicht umgestaltet werden. Damit würden schon alle die Termine wegfallen, die heute anberaumt werden, obwohl man genau weiß, daß es zur Verhandlung noch nicht kommen kann. Die Aufrechterhaltung der Befugnis, daß die Partei zum Termin laden kann, auch wenn die Sache noch nicht genügend vorbereitet ist, erscheint entbehrlich. Auf die Klage wird Termin anberaumt, auf die Berufung ebenfalls. Bis zu diesem Vortermin muß bei Gericht eine schriftliche Anzeige der Parteien eingehen, binnen welcher Frist in erster Instanz die Klagebeantwortung, in zweiter die Berufungsrechtfertigung da sein wird. Kommt es nicht zur Einigung darüber, dann muß der Vorsizende nach Anhörung der Parteien die Fristen bestimmen. Geht ein Schriftsatz ein, so muß der Gegner sich binnen bestimmter Frist erklären, ob er eine Erwiderung zustellen will, und für eine solche Erwiderung muß abermals eine Frist vereinbart, andernfalls vom Vorsitzenden bestimmt werden. Weitere Schriftsätze werden ebenso behandelt, und nach beendetem Schriftwechsel findet der Termin eine vorbereitete Sache. Wenn die Parteien später noch Neues vorbringen wollen, so müßte das mit einem Kostennachteil für sie verbunden sein. Weiter müßte man die Vorschrift beseitigen, wonach ein neues Vorbringen mindestens eine Woche vor dem Termin angezeigt sein muß. Diese Frist ist oft zu kurz, oft zu lang. Auch die Gegenpartei, die sich auf ein neues Vorbringen trotz der Voranzeige nicht prompt erklärt, müßte mit einer Gebühr belegt werden. Das Ruhen des Prozesses auf Vereinbarung der Parteien kann man allerdings nicht einschränken, denn dem übereinstimmenden Wollen der streitenden Parteien müsse Folge gegeben werden; auch bestehe darin ein unentbehrliches Korrektiv gegen eine übermäßige Besetzung der Terminsrolle. Der letzte Grund aller Verzögerungen aber liegt darin, daß in unserem, auf dem Prinzip der Mündlichkeit beruhenden Verfahren reichlich ebensoviel geschrieben wird, als in einem

schriftlichen Verfahren zu schreiben gewesen wäre. So lange hierin nicht Wandel geschaffen wird, dürfte die erwünschte Konzentration und Beschleunigung des Verfahrens undurchführbar sein.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Senatspräsident Klöer, Geheimrat Feige, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Justizrat Dr. Heilberg und Justizrat Lemberg.

Sitzung vom 20. Mai 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Klingmüller über

„Gesamtschuldverhältnisse und die Rechtsprechung des Reichsgerichts.“

Wenn an einem Rechtsverhältnis mehr als zwei Personen beteiligt — so führte der Vortragende aus — so treten sofort Verwickelungen ein, die wir mit unserem begrifflichen Denken nicht so leicht zu lösen imstande sind; die Materie ist schwierig und noch sehr streitig. Die Rechtslehrer Keller und Rippentrop haben die alte Unterscheidung zwischen Korreal- und Solidarschulden in folgender Weise formuliert: eine Korrealobligation — die gemeinsame Verpflichtung mehrerer z. B. für dieselbe Darlehnsschuld — ist nur eine einheitliche Obligation, aber mit einer Mehrheit von subjektiven Beziehungen; eine Korrealobligation — die z. B. aus einem gemeinsamen Delikt entsteht, bei dem die Täter für den Schaden solidarisch haftbar sind — ist eine Mehrheit ganz selbständiger Obligationen, nur durch die Identität der Leistung verbunden. Der Vortragende erklärte diese Unterscheidung für einen gezwungenen schematischen Dualismus. Das Bürgerliche Gesetzbuch habe den Gegensatz zwischen Korreal- und Solidarschulden einfach totgeschwiegen, aber damit sei die Frage nicht aus der Welt geschafft. Vor allem sei jetzt ein neuer Gegensatz in die Lehre von den Gesamtschuldverhältnissen hineingetragen worden: den Gegensatz zwischen echten und unechten Gesamtschulden. In eingehender Darlegung entwickelte der Vortragende seine eigenen Theorien vom Charakter dieser beiden Kategorien von Schuldverhältnissen. Als echte Gesamtschuldverhältnisse bezeichnet er eine Mehrheit von einzelnen Schuldverhältnissen, welche durch die Identität des Leistungsgegenstandes und durch die Identität des obligatorischen Zweckes mit einander verbunden sind; unecht nennt er die, bei denen trotz Identität des Leistungsgegenstandes eine subjektive Zweckgemeinschaft zwischen den mehreren Schuldnern nicht gegeben ist. Auf Grund dieser Begriffsbestimmungen erörterte der Vortragende sodann die Anwendbarkeit der auf die Gesamtschuldverhältnisse bezüglichen Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches auf die echten und unechten Gesamtschuldverhältnisse, wobei er gegen eine den § 421 B. G. B. betreffende Entscheidung des Reichsgerichts Stellung nahm.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Professor Dr. Schott, Amtsgerichtsrat Dr. Neumann und Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard.

Sitzung vom 21. Mai 1912.

Vortrag des Herrn Syndikus Dr. Freymark über

„Die Oder in ihrer gegenwärtigen und künftigen Bedeutung für das Wirtschaftsleben Schlesiens".

Der Vortragende streifte zuerst allgemein die Bedeutung der Wasserstraßen als der billigsten Transportwege für Massengüter und zeigte, wie wichtig die Oderwasserstraße für das hochentwickelte gewerbliche Leben Schlesiens ist, und das daher in allen seinen Zweigen das größte Interesse an der Leistungsfähigkeit der Oder und der dadurch bedingten billigen Güterfrachten haben muß. Besonders betonte er, daß der Industrie, der Landwirtschaft und dem Handel dieser Wasserweg zugute kommt, und daß durch ihn weite Kreise ihre Beschäftigung erhalten. Die Hauptgüter im Talverkehr sind Kohle, Eisen, Zink, Zucker und Mühlenprodukte, im Bergverkehr Eisenerz und Düngemittel. Der erheblich größere ist der Talverkehr. Von den beiden Wegen des Oderverkehrs steht für den Talverkehr der nach Berlin und Hamburg an erster Stelle, während im Bergverkehr der von Stettin wegen der großen Erztransporte den Vorzug hat.

Der Redner führte nun aus, wie nach der im Jahre 1874 erfolgten Einsetzung der Oderstrombaudirektion die Regulierung der Oder von Breslau bis Fürstenberg vorgenommen und wie in den neunziger Jahren von Fürstenberg ausgehend der Oder—Spree-Kanal gebaut wurde und durch beide Maßnahmen der Verkehr von 400-Tons-Kähnen von Breslau bis Berlin ermöglicht wurde, und wie dann durch die Anlegung von 12 Staustufen auf der oberen Oder und den Bau des Breslauer Umgehungskanals die Möglichkeit geschaffen wurde, mit diesen Kähnen schon von Cosel aus die Fahrt nach Berlin anzutreten, allerdings nur in einem Teile der Schiffahrtsperiode mit voller Ladung. Inzwischen sind an den 12 Staustufen der oberen Oder neben den kleinen Schleusen große Schleppzugschleusen errichtet, und die Kanalisierung der Oder von Neißemündung bis Breslau mit 8 Staustufen, die sämtlich mit großen Schleusen ausgestattet sind, geht ihrer Vollendung entgegen. Er wies dann weiter auf den bevorstehenden Bau des zweiten Großschiffahrtsweges bei Breslau und die vom Minister angekündigte Durchregulierung der Oder von Breslau bis Fürstenberg sowie die ebenfalls in Aussicht gestellte Anlage von Zuschußwasserbecken an Nebenflüssen der Oder hin. Alle diese Maßnahmen sollen es ermöglichen, mit voller Ladung zu fahren; um einen derartig hohen Wasserstand das

ganze Jahr hindurch zu erreichen, meinte der Redner, werde es aber erforderlich sein, mehr Staubecken anzulegen. Trotzdem werde die Oderstraße hinter den anderen Strömen zurückstehen, denn auf der Elbe verkehren Kähne von 1000 Tonnen und auf dem Rhein von 4000 Tonnen. Im Anschluß daran streifte der Redner die Frage der Benutzung des 600-Tonnen-Kahns auf der Oder, für den auf der Oder selbst durch die neuen großen Schleusen der Weg geebnet sein würde. Ein Hindernis finde er leider in den kleinen Schleusen des Oder-Spree-Kanals, für die größere Abmessungen durchzusetzen bisher nicht möglich gewesen sei. Er betonte, um wie viel wirtschaftlicher die Verwendung des 600-Tonnen-Kahns für die Oderschiffahrt sein würde, schon wegen der damit ermöglichten Freizügigkeit des Kahnparks der verschiedenen Stromgebiete.

Schließlich erörterte der Vortragende noch den vergeblich gewesenen Kampf gegen die Erhebung von Befahrungsabgaben auf freien Strömen. Auf der Oder würden sie nicht vor der etwa 10 Jahre erfordernden Regulierung zur Einführung kommen, von ihrer Höhe würde es abhängen, ob sie die Vorteile der Regulierung nicht wieder zunichte machen. Auch die Einwirkung der Eisenbahntarife auf den Wasserverkehr behandelte er und erkärt sich dabei mit der jetzt befolgten Tarifpolitik nicht einverstanden. Er wünscht, daß die Eisenbahn durch niedrige Umschlagtarife den Wasserverkehr unterstützt und nicht durch billige Tarife nach den Zielstationen der Schiffahrt den Verkehr an sich ziehe.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Reedereidirektor Rischowski und Regierungsrat Dr. Meyer.

Sitzung vom 10. Juni 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Heilborn über das Thema

„Sind die deutschen Kolonien Inland oder Ausland?“

Der Vortragende erörterte das Rechtsverhältnis der Kolonien zum Reiche, für das man zeitig das Schlagwort hatte: Die Kolonie ist völkerrechtlich Inland, staatsrechtlich Ausland. Zweifellos, so führte er aus, sind die Kolonien völkerrechtlich Inland, d. h. im Verhältnis des Reiches zu fremden Staaten nehmen sie dieselbe Stellung ein wie irgend ein Teil des europäischen Reichsgebietes, für die staatsrechtlichen Verhältnisse der Kolonien aber kommt in Betracht, daß mit ihnen nicht wie sonst bei Annektionen verfahren wurde, wo sich dem völkerrechtlichen Erwerbsakt drei reichsgesetzliche Bestimmungen anschlossen: 1. die förmliche Einverleibung der erworbenen Länder in das Reich, 2. die Anordnung einer Regierungsgewalt, 3. die Festsetzung eines Termins für das Inkrafttreten der Reichsverfassung in dem neuen Gebiet. Von diesen drei Maßnahmen aber wurde bei der gesetzlichen Ordnung unserer Schutzgebiete nur die zweite getroffen,

indem das Reich dem Kaiser die Ausübung der Schutzgewalt, d. h. die Ausübung der Staatsgewalt des Reiches, in den Schutzgebieten übertrug. Das Staatsrecht des Deutschen Reiches, sein Verfassungs- und Verwaltungsrecht, gilt also nicht ohne weiteres auch in den Kolonien; nur soweit sie besonders eingeführt sind, finden einzelne Gesetze oder Gesetzesbestimmungen Anwendung. Sofern diese Gesetze sonst zwischen In- und Ausland unterscheiden, werden die Schutzgebiete dem Auslande gleich behandelt. Für Privat-, Straf- und Prozeßrecht läßt sich dagegen eine allgemeine Regel nicht aufstellen, sondern die Bedeutung der einzelnen Vorschrift entscheidet darüber, ob in ihrem Sinne die Kolonien als Inland oder Ausland zu behandeln sind. Auf diesen Rechtsgebieten, bei denen allgemein menschliche Lebensverhältnisse in Frage kommen, ist denn auch eine Gleichstellung der Landsleute in den Kolonien mit denen des Mutterlandes in weitem Umfange möglich und durchaus wünschenswert. Aber nur als Phantasiebild ist es möglich, daß die Kolonien auch an unserer Verfassung und unserem politischen Leben teilnehmen. Von einer wirklichen Geltung der Reichsverfassung in den Kolonien könnte doch nur die Rede sein, wenn die Schutzgebiete Abgeordnete in den Reichstag entsendeten, die dort bei der Gestaltung der Dinge im europäischen Deutschland mitzureden hätten, und daraus würde umgekehrt eine Erweiterung der Zuständigkeit des Reichstags für die Kolonien folgen. Vor den Tatsachen des Lebens müssen solche Ideen weichen. Freilich plant man z. B. ein Greàter Britàin, einen über dem Vereinigten Königreiche und seinen Kolonien schwebenden Bundesstaat, doch soll dieser nur wenige gemeinsame Angelegenheiten wahrnehmen und keineswegs die eigentümlichen Verfassungen beider Teile durch eine einheitliche Reichsverfassung ersetzen. In Japan und in Frankreich herrscht dagegen das Assimilationsprinzip, das auf allmähliche Verschmelzung der Kolonien mit dem Mutterlande gerichtet ist. So entsteht schließlich die Frage: Was ist eine Kolonie im Rechtssinne des Wortes, und welchen Wert hat die Aufrechterhaltung einer eigentümlichen Kolonialverfassung?

Der Vortragende definierte die Kolonie als das einem Staate gehörige, von ihm abhängige und mehr oder minder beherrschte, aber nicht seiner, sondern einer eigentümlichen Rechtsordnung unterstehende Gebiet. Das Recht des Mutterlandes gilt hier nicht grundsätzlich, sondern ausnahmsweise, und der Geltungsgrund ist ein anderer. Ein neues Strafgesetzbuch z. B. wird im europäischen Reichsgebiet auf Grund der der Reichsverfassung entsprechenden kaiserlichen Verkündigung in Kraft treten, in den Kolonien hingegen automatisch nach § 3 des Schutzgebietsgesetzes in Verbindung mit § 19 des Konsulargerichtsbarkeitsgesetzes, also kraft eines Spezialgesetzes. Übergänge kommen selbstverständlich vor; das französische Assimilationsprinzip sucht sie zu schaffen, um Separationsgelüsten vorzubeugen. In Deutschland ist eine Verwischung des Gegen-

satzes zwischen Mutterland und Kolonien vor der Hand ausgeschlossen angesichts der Unfertigkeit der Entwickelung unserer Kolonien, der Verschiedenheit der wirtschaftlichen Interessen und Verhältnisse und des Gegensatzes in der Bevölkerung. Nach dem Statistischen Jahrbuch für 1911 stehen in unseren sämtlichen Kolonien einer weißen Bevölkerung von rund 24 000 Köpfen 13 920 000 Farbige gegenüber. Von einer territorialen Geltung unserer bürgerlichen und Strafgesetze in den Schutzgebieten kann man also nicht reden; für die überwiegende Mehrzahl der Bewohner gelten sie nicht. Genau gesprochen gibt es dort Bürger und Untertanen ohne Bürgerrecht, ein Element, das unsere heimische Rechtsordnung nicht kennt. Diese setzt ein einheitliches Staatsvolk voraus. Eine Ausdehnung des öffentlichen Rechts auf die Kolonien würde entweder den Interessen der Farbigen nicht gerecht werden oder ihnen Rechte gewähren, für die sie in keiner Weise reif sind. Unsere Landsleute in den Kolonien müssen wir selbstverständlich mit deutschem Rechte begaben. Trotzdem kann das Ziel nicht Rechtseinheit, sondern nur Rechtsgleichheit sein, und auch diese nur bis zu einem gewissen Grade. Auf die deutschen Rechtsgedanken kommt es an. Eine vorwärts schreitende Kolonie fühlt sich dem Mutterlande gegenüber sehr bald als ein besonderes Individuum mit eigenen, von denen des Mutterlandes abweichenden Interessen, denn das koloniale Leben bringt ein eigenartiges, selbstbewußtes und selbständiges Volk hervor, und dazu kommen die abweichenden ökonomischen Grundlagen und die räumliche Entfernung. Eine Kolonie muß deshalb anders regiert werden als die Heimat. Die Kolonie ist ein Kind, das groß und selbständig werden, aber trotzdem in Gemeinschaft mit der Mutter bleiben soll. Selbständigkeit bei Aufrechterhaltung der Gemeinschaft, das ist das Problem. Sicherlich müssen dem deutschen Ansiedler in den Kolonien die unserer Kultur, unserem Rechtsgefühl und Heimatrecht entsprechenden Garantien individueller und staatsbürgerlicher Freiheit über kurz oder lang gewährt werden. Aber nicht durch Erstreckung der Reichsverfassung und der sie ergänzenden Gesetze auf die Kolonien, sondern durch Schaffung einer besonderen Kolonialverfassung, vielleicht auch in militärischer Hinsicht. Auch der gegenwärtige Zustand prinzipieller Geltung automatischen Inkrafttretens des bürgerlichen Straf- und Prozeßrechts in den Schutzgebieten ist auf die Dauer schwerlich haltbar, denn es ist bedenklich, die verschiedenen Kulturverhältnisse z. B. mit demselben Strafgesetzbuch meistern zu wollen. — Eine einheitliche Beantwortung der das Thema bildenden Frage ist also unmöglich, während die Fassung vieler Gesetzesbestimmungen immer wieder zu ihrer Aufwerfung nötigt. Wie bei der Seemannsordnung und bei der Reichsversicherungsordnung muß der Gesetzgeber bei jedem neuen Gesetze die Wirkung auf die Schutzgebiete ins Auge fassen und regeln. Jedenfalls aber müssen unsere Kolonien, so eng sie auch mit der Heimat verwachsen sollen, doch

auf dem Gebiete des Rechts — wie auf anderen Gebieten — ihre Eigenart haben und bewahren.

Eine Diskussion fand nicht statt.

Sitzung vom 25. Juni 1912.

Vortrag des Herrn Professor Dr. Herbert Meyer über

„Die rechtshistorische Bedeutung der Rolandbilder in den deutschen Städten."

Über das Rolandsproblem ist schon viel gestritten worden; der Vortragende hat in Gemeinschaft mit seinem Kollegen Prof. Dr. Rauch, der kürzlich von hier nach Jena ging, diesen Gegenstand eingehend erforscht, wobei eine Reihe tüchtiger Studierender, mit denen die einschlägigen Fragen im Seminar behandelt wurden, Anregungen und gesammeltes Material beisteuerte. Danach haben die Rolandsstatuen, von denen die in Bremen und Halle die bekanntesten sein dürften, im Laufe der Zeiten verschiedene Deutungen erfahren. In früheren Jahrhunderten galten sie als Darstellungen des bekannten Paladins Karls des Großen und wurden als Symbole der Reichsfreiheit der betreffenden Städte betrachtet. Spätere Auffassungen bezeichnen sie als Kaiserbilder, als Richterbilder, als Bilder Königs Ottos des Zweiten, als Marktfreiheitszeichen, und auch — da ein Teil der Rolandssäulen aus Holz ist, und die jetzigen Steinsäulen meist hölzerne Vorläufer hatten — als Reste und Modifikationen mittelalterlicher Spielfiguren, wie man sie zu dem sogenannten Rolandsspiel gebraucht hatte. Die vom Vortragenden und seinen Mitarbeitern vorgenommenen Untersuchungen weisen in ihren Ergebnissen mit aller Bestimmtheit darauf hin, daß die Rolandssäulen Zeichen der Gerichtsbarkeit sind. Ihnen allen ist gemeinsam, daß sie auf dem Markte, am Rathause oder sonst einer Gerichtsstätte stehen. Alle Rolande, bis auf wenige Barockfiguren tragen ein Schwert ohne Scheide und Schwertgehänge, es ist kein Ritterschwert, sondern ein Richterschwert, wie es der Richter als Abzeichen der ihm vom Könige verliehenen hohen Banngewalt, der Blutsgewalt führte und mit dem er bei Eröffnung des Things den Königsfrieden verkündete. Aus den Bäumen, unter denen einstmals die Gerichte tagten, wurden späterhin Säulen, die man monumental gestaltete, und an denen man das Schwert anbrachte, das einst auf den Richtertisch gelegt oder an den Baum gehängt worden war. Der Name Roland aber stammt nicht von Kaiser Karls Paladin, sondern ist aller Wahrscheinlichkeit nach daraus entstanden, daß die rote Farbe die Gerichtsstätte symbolisierte und diese also „rotes Land" war. Vielfach findet sich auch die Bezeichnung „Roland" für die Gerichtsstätte selbst vor. Zum Schlusse erklärte der Vortragende es auch für rechtshistorisch berechtigt, daß man in neuerer Zeit Bismarckdenkmäler als Rolandsäulen gestalte, denn Bismarck sei es

gewesen, der dem Deutschen Reiche mit Blut und Eisen den Frieden gewahrt habe. —

Eine Diskussion fand nicht statt.

Sitzungen vom 15. und 22. November 1912.
(Gemeinsam mit der Medizinischen Sektion.)

Vortrag des Herrn Geheimrat Professor Dr. Julius Wolf über das Thema

„Der Geburtenrückgang und seine Bekämpfung“.

Seit einiger Zeit ist die öffentliche Meinung Deutschlands beunruhigt durch das Sinken der Geburtenziffer, das vor etwa 30 Jahren eingesetzt hat und in dieser Weise in der Zeit vorher unbekannt war. Der relative Rückgang seit Ende der 70er Jahre beträgt durchschnittlich 25 Proz.; an einzelnen Orten ist er auf 75 Proz. gestiegen. Die Wahrscheinlichkeit spricht auch für ein weiteres Zurückgehen der Geburten, weil unser Volk immer mehr ein Stadtvolk wird und gerade die Städte den stärksten Rückgang zeigen, vor allem die Großstädte. In Berlin z. B. ist in den Jahren 1880—1910 die auf 10 000 Einwohner entfallende Geburtenzahl von rund 400 auf 215 zurückgegangen, in Breslau ist die Ziffer etwas günstiger und entspricht ungefähr dem Reichsdurchschnitt. Wir nähern uns darin immer mehr den französischen Verhältnissen. Dabei kann die Verminderung der Sterblichkeit durch die moderne Medizin und Hygiene aus natürlichen Gründen auf die Dauer nicht soweit gehen, daß der Geburtenrückgang dadurch ausgeglichen würde. Die Ursachen sieht der Vortragende zum kleinen Teil in der physischen Degeneration, die das Stadtleben bewirkt, hauptsächlich aber in gewissen Erscheinungen unserer modernen Kultur: dem Neumalthusianismus, dem gewollten Zwei- und Einkindersystem. Die stärksten Geburtenziffern haben immer noch die griechisch-orthodoxen Länder, hauptsächlich Rußland, und in Deutschland die vorwiegend katholischen Gebiete; die katholische Kirche verbietet die Prävention und kontrolliert die Innehaltung des Verbotes durch die Beichte. Im Gegensatz dazu zeigen die Länder und Landesgebiete, die als atheistisch angesprochen werden müssen, das andere Extrem des stärksten Geburtenrückganges.

Im Interesse der Wahrung unserer nationalen Existenz muß versucht werden, einen weiteren Rückgang der Geburtenziffer möglichst aufzuhalten. Der Vortragende sieht drei Wege dazu gegeben: 1. Bekämpfung des Rationalismus und Malthusianismus durch die Geistlichkeit und die Ärzte, strengeres Vorgehen von Verwaltung und Gesetzgebung gegen den in riesigem Umfange und mit großer Reklame betriebenen Handel mit Präventivmitteln. 2. Heiratsförderung durch steuerliche Begünstigung und Bevorzugung von Familienvätern im öffent-

lichen und privaten Dienst. 3. Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten, die namentlich in den Großstädten grassieren und viel Unfruchtbarkeit verschulden.

Das Hauptgewicht legt der Vortragende auf eine Umwandlung der gegenwärtig zu sehr von rationalistischen und egoistischen Theorien beeinflußten Anschauungen auf diesem Gebiete und deshalb richtete er besonders an die Ärzte einen Appell, in ihrer Eigenschaft als Berater der Familien in diesem Sinne tätig zu sein.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Geh. Medizinalrat Professor Dr. Küstner, Geh. Medizinalrat Professor Dr. Partsch, Dr. med. Martin Chotzen, Geh. Medizinalrat Dr. Wolffberg, Privatdozent Dr. med. Oettinger, Sanitätsrat Dr. Kayser, Sanitätsrat Dr. med. Carl Alexander, Primärarzt Dr. Asch, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus und Dr. Bondy. — Ein vollständiges Referat enthalten die Berichte der Medizinischen Sektion Teil I, S. 58 und Teil II, S. 119.

Sitzung vom 25. November 1912.

(Gemeinsam mit der Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen.)

Vortrag des Herrn Berghauptmann Schmeisser über

„Gewinnung und Austausch der wichtigeren mineralischen Bodenschätze bei den Völkern der Erde.“

Der Vortragende gab eine ausführliche Übersicht über die Verteilung und die Wichtigkeit der bergbaulich gewonnenen Stoffe, insbesondere Kohle, Eisenerz, Manganerz, Steinsalz, Kalisalz, Kainit, Gold, Silber, Kupfer, Diamant, Zinn und Erdöl. Aus dem außerordentlich reichen statistischen Material, das dem Vortrage zugrunde lag, ging u. a. deutlich hervor, wie Deutschland vermöge seiner reichen Bodenschätze und seiner regen Industrie England vielfach in der Ausbeutung und Verarbeitung der Mineralien weit überflügelt hat; insbesondere in der Eisenproduktion, in Stein- und Kalisalzen nimmt Deutschland eine unbestrittene Führung vor allen Ländern ein und wird sie aller Voraussicht nach für immer behaupten. Die Amerikaner versuchen vergebens, der deutschen Kaliindustrie durch künstliche Düngemittel, hergestellt aus Meerespflanzen, Abbruch zu tun. Bei der Kohlenerzeugung wies der Redner u. a. auf die schier unerschöpflichen oberschlesischen Fundgruben hin, wie darauf, daß Deutschland in Europa das kohlenreichste Land ist. Auch die Mineralschätze unserer Kolonien, worüber Berghauptmann Schmeisser seinerzeit in der Schlesischen Zeitung ein umfassendes Bild gegeben hatte, wurden eingehend gewürdigt, insbesondere die Diamantenausbeute in Südwestafrika, die sich nach neuerlichen Feststellungen als recht ergiebig herausgestellt hat. Hinsichtlich der Förderung des Goldes, das auf dem Weltmarkte einen konstanten Wert hat, sprach der Redner die Ansicht aus, daß die Ausbeute auch

weiterhin, wie bisher, steigen werde. Es sei nicht unmöglich, daß infolge neuer rationeller Methoden sich die Gewinnung des Goldes auch dort lohne, wo es bisher nicht der Fall gewesen sei. Von besonders aktuellem Interesse waren die Ausführungen über die Erdölgewinnung. Der Redner ging dabei auf den Trust der Standard-Oil-Compagnie näher ein und hob hervor, daß ihr bisher eine österreichische Industriegruppe und die holländische Erdölindustrie, die über reiche Mittel verfüge, Stand gehalten habe. Die Österreicher sollen sich neuerdings hinsichtlich der Preise mit der amerikanischen Standard-Oil-Compagnie auseinandergesetzt haben. Im Jahre 1910 betrug die Gewinnung von Erdöl insgesamt 43¾ Millionen Tonnen, davon entfielen auf die Vereinigten Staaten 28, auf Rußland 9¾, auf Österreich 1¾, auf Rumänien 1¼ Millionen, auf Deutschland 145 000 Tonnen. Der Vortragende sprach die Ansicht aus, daß Deutschland das jetzt vom Staate aufgestellte Monopol des Vertriebes des Erdöles mit Hilfe von Österreich und Rumänien durchführen, also die amerikanische Industrie ganz ausschalten könne. Schwierig könne es allerdings während eines Krieges werden, wenn der Seeweg von Rumänien versperrt wäre. Darin müßte die Industrie helfen, indem die Raffinerien hauptsächlich Heizöl herstellen. Im Anschluß an den Vortrag über die Mineralschätze verbreitete sich Berghauptmann Schmeisser noch eingehend über die Gründe, infolge denen wir England industriell überflügelt haben.

Eine Diskussion fand nicht statt.

Der Vortrag gelangt im Bericht der Sektion für Geologie S 108 zum Abdruck.

Sitzung vom 2. Dezember 1912.

I. Die bisherigen Sekretäre (die Herren Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard und Geh. Regierungsrat Professor Dr. Julius Wolf) wurden wiedergewählt und nahmen die Wahl an.

Zu den Delegierten in das Präsidium wurden gewählt die gewählten drei Sekretäre und Herr Mathematiker Dr. Wagner.

II. Vortrag des Herrn Justizrat Dr. Bitta über

„Parlamentarismus und wirtschaftliche Gegensätze, unter Berücksichtigung des neuen Wassergesetzentwurfes.“

Der Vortragende erwähnte zunächst die Angriffe gegen den heutigen Parlamentarismus, welche dahin gingen, daß bei dem bekannten Fraktions- und Parteienhader keine ernste Arbeit geleistet werde, und das Wenige, was zustande komme, nichts als schwächliche Kompromisse seien. Es würden deshalb vielfach Interessentenvertreter statt der gegenwärtigen Parteivertreter als Mitglieder des Parlaments in Vorschlag gebracht, es sei jedoch sehr zweifelhaft, ob hierdurch die Verhältnisse gebessert werden würden. Auch jetzt schon trete das Bestreben zutage, den Kandi-

daten auf die Wünsche einzelner Berufe oder Interessentengruppen zu verpflichten; so z. B. hätten bei den letzten Reichstagswahlen die ostdeutschen Handwerkskammern von den Kandidaten Ablehnung jeder irgendwie gearteten Arbeitslosenversicherung sowie Ablehnung der Arbeitskammern in jeder Form verlangt, obgleich sich damit der Kandidat in einen unüberbrückbaren Gegensatz zu den Wünschen der industriellen Arbeiter gesetzt haben würde. Auch der preußische Städtetag habe in seiner letzten Düsseldorfer Tagung eine gleiche Einseitigkeit in der Vertretung seiner Interessen bezüglich des neuen Wassergesetzes bewiesen und sich deshalb lieber für das Scheitern des ganzen Wassergesetzes ausgesprochen, als von seinen angeblichen Rechten irgend etwas zum Wohle des Ganzen aufgeben wollen, denn es könne doch darüber kein Zweifel bestehen, daß gerade die Städte mit ihren umfangreichen und zum Teil wenig gut eingerichteten Kanalisationen viel zur Verschmutzung der Wasserläufe beigetragen haben. Auch der weitere Anspruch der Städte, die durch die bestehenden Wasserleitungsanlagen hervorgerufenen umfangreichen Schäden auch weiterhin ohne Entschädigung zufügen zu dürfen, könne nicht wohl als der Billigkeit entsprechend betrachtet werden.

Diese zähe Vertretung einseitiger Interessen beweise, daß bei einer parlamentarischen Vertretung der Berufsstände sich die Gegensätze nur verschärfen und zu einer ungerechtfertigten Majorisierung der Minderheit führen würden. Dagegen beweisen gerade die Kommissionsverhandlungen über das neue Wassergesetz, daß die Kommissionsmitglieder ohne jede Rücksicht auf die Parteiinteressen durchweg bestrebt gewesen seien, die widerstreitenden Interessen nach bestem Wissen und Gewissen auszugleichen. Die wichtigsten Beschlüsse seien einstimmig gefaßt worden. In der Öffentlichkeit sei viel die Rede von dem grundsätzlichen Gegensatze zwischen Landwirtschaft und Industrie. Ein solcher Gegensatz sei in der Kommission durchaus nicht in dieser Schärfe hervorgetreten, denn die Industrie ist zwar diejenige, welche ganz besonders die Wasserläufe verschmutzt, anderseits braucht sie aber auch reines Wasser zur Kesselspeisung sowie für einzelne Betriebe, z. B. Bleichereien und Papierfabriken. Ebenso braucht die Landwirtschaft zwar vorwiegend reines Wasser zum Tränken des Viehes und zur Wiesenberieselung, anderseits trägt sie aber auch ihrerseits zur Verschmutzung der Wasserläufe bei durch ihre Nebenbetriebe wie die Ziegeleien, Brennereien und Stärkefabriken. Die Gegensätze zwischen Landwirtschaft und Industrie seien hiernach nicht in den Betrieben selbst begründet, sondern hätten sich historisch entwickelt. Die bestehende Wassergesetzgebung datiere nämlich aus einer Zeit, in welcher die Industrie noch von so geringer Bedeutung gewesen sei, daß auf sie keine besondere Rücksicht genommen wurde. Die damalige Gesetzgebung sei deshalb fast ausschließlich auf die Interessen der Landwirtschaft zugeschnitten, und es sei daher natürlich, daß nunmehr,

wo die Industrie mit Rücksicht auf ihre gestiegene Bedeutung den Anspruch erhebe, paritätisch behandelt zu werden, damit ein gewisser Eingriff in die bisherigen Vorzugsrechte der Landwirtschaft verbunden sei. Solche Vorzugsrechte sind insbesondere das in dem Vorflutedikt von 1811 gegebene Zwangsrecht zur Erweiterung der bestehenden und Schaffung neuer Vorflut im Interesse der Landeskultur, dessen Ausdehnung für andere Zwecke das Oberverwaltungsgericht bisher grundsätzlich abgelehnt habe. Diese Ausdehnung auf die Abwässer der Industrie sowie ländlicher und städtischer Ortschaften werde durch das neue Wassergesetz allgemein durchgeführt, was natürlich zum Teil den Widerspruch der beteiligten Grundbesitzer errege, wenn sich auch das Königliche Landes-Ökonomiekollegium schon 1906 mit dieser Ausdehnung einverstanden erklärt habe. Ein weiterer Gegensatz werde dadurch begründet, daß die Landwirtschaft naturgemäß das Grundeigentum zu stärken suche, während die Industrie ein entgegengesetztes Bestreben betätige.

Dagegen seien bei den Beratungen über das Wassergesetz tiefgreifende Gegensätze zwischen dem Fiskus und den Staatsangehörigen im allgemeinen hervorgetreten. So habe insbesondere der von dem Fiskus auf Grund seines bisherigen Regals beanspruchte Wasserzins einen viel umstrittenen Streitpunkt gebildet und schließlich zur Ablehnung dieses Wasserzinses in dem § 54 geführt. Auch die vom Staate beanspruchte Zuständigkeit der Minister in letzter Instanz für das neue Rechtsinstitut der Verleihung habe große Schwierigkeiten verursacht und schließlich zu dem Kompromiß geführt, daß über die Verleihung in erster Instanz der Bezirksausschuß und in zweiter Instanz das neue Landes-Wasseramt zu entscheiden habe, dem Staate dagegen im Interesse des öffentlichen Wohles, insbesondere der Schiffahrt, bei gewissen Wasserläufen erster Ordnung ein unbedingtes Vetorecht zustehe. Auch die Unterhaltungslast des Staates bei den Wasserläufen erster Ordnung habe einen bedeutsamen Streitpunkt gebildet und schließlich dahin geführt, daß dem Staate auch die Beseitigung von Schiffahrtsschäden, dem Anlieger dagegen die einfachen Einebnungs- und Berasungsarbeiten an den Ufergrundstücken auferlegt worden seien.

Auch zwischen den Unternehmern — und zwar gleichgültig, ob landwirtschaftliche oder gewerbliche, und den Flußeigentümern bezw. der Allgemeinheit seien bedeutende Gegensätze hervorgetreten. Im Interesse besonders der kleinen Besitzer seien die polizeilichen Machtbefugnisse vermehrt, eine verschärfte zivilrechtliche Haftung bei unerlaubter Verunreinigung der Wasserläufe eingeführt und die zur Durchführung der gesetzlichen Vorschriften vorgesehenen Strafbestimmungen erheblich verschärft worden. Auch bei dem neuen Institut der Verleihung, das im wesentlichen nur dort in Betracht komme, wo der erstrebte Vorteil den Nachteil erheblich übersteige, habe die Verunreinigung der Wasserläufe eine besondere Rolle gespielt, indem bei solcher die Verleihung in der Regel nur auf Zeit und

stets unter Vorbehalt erhöhter Anforderungen im Interesse der Reinhaltung erfolge. Auch bei der Genossenschaftsbildung seien noch Gegensätze hervorgetreten, da nach dem neuen Wassergesetz zu den zu bildenden Genossenschaften auch solche Unternehmer herangezogen werden können, welche den Wasserlauf verschmutzen oder von ihm Vorteile haben.

Die Gegensätze zwischen dem Eigentümer und der Allgemeinheit treten besonders hervor bei der Gestaltung des Gemeingebrauchs, welcher ein klagbares Recht nicht gebe, vielmehr lediglich dem Schutze der Polizei anvertraut sei. Hierbei ist nach langem Streit das Eislaufen und das Kahnfahren, soweit es bisher üblich war, dem Gemeingebrauch hinzugerechnet. Wie das neue Wassergesetz für die Benutzung der Wasserläufe die Wahrung des öffentlichen Wohles an die Spitze stelle, so führe es bezüglich der widerstreitenden privatrechtlichen Interessen den Grundsatz durch, daß, wo nicht besondere Rechte entgegenstehen, auch der privatwirtschaftliche Vorteil dem entsprechenden Nachteil vorgehen müsse, soweit er ihn erheblich überwiege, allerdings gegen vollständige Entschädigung. Der Ausgleich widerstreitender Interessen habe nicht nur in den §§ 82 u. ff. eine in dieser Art einzig dastehende Behandlung erfahren, sondern habe auch bei den anderen Bestimmungen des Wassergesetzes zu wichtigen Kompromissen geführt, durch welche die widerstreitenden Interessen nach Möglichkeit ausgeglichen seien. Man möge das „schwächliche Kompromisse“ nennen, wenn man die Stärke darin sehe, die Schwächeren zu majorisieren. Die wahre Stärke liege aber gerade darin, die eigenen Interessen so weit zurückzustellen, daß die entgegenstehenden Interessen anderer daneben bestehen können. Der ganze Zweck der Rechtsordnung und Rechtsprechung bestehe ja wesentlich darin, das gesellschaftliche Zusammenleben zu ermöglichen und zu sichern, ein solcher billiger Ausgleich der widerstreitenden Interessen würde aber durch Interessentenvertreter im Parlament sicherlich nicht erleichtert werden. Der Vortragende schloß hiernach mit dem Wunsche, daß der starke Geist der „schwächlichen“ Kompromisse auch fernerhin über unserer Gesetzgebung walten möge zum Wohle des Ganzen.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Justizrat Dr. Riemann, Geh. Regierungsrat Professor Dr. Wolf und Geh. Justizrat Professor Dr. Leonhard.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

IV. Abteilung.
a. Philologisch-archäologische
Sektion.

Sitzungen der philologisch-archäologischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 25. November.

Der Vorsitzende widmete dem Andenken des verstorbenen Sekretärs und Delegierten der Sektion Professor Dr. Skutsch Worte der Erinnerung. Hierauf fand die Neuwahl der Sekretäre und des Delegierten statt. Als Sekretäre wurden gewählt die Herren Geh. Regierungsrat Professor Dr. Foerster und Geh. Regierungsrat Provinzialschulrat Dr. Thalheim, letzterer wurde als Delegierter in das Präsidium gewählt. An die Wahl schloß sich eine Besprechung allgemeiner Sektionsangelegenheiten.

In dem wissenschaftlichen Teile dieser Sitzung, welcher gemeinsam mit der philosophisch-psychologischen Sektion gehalten wurde, sprach Herr Professor Dr. Ziegler über:

Die Descendenztheorie im Griechischen Altertum.

Sitzung am 16. Dezember

Herr Dr. Franz Heinevetter hielt einen Vortrag:

Aus Eduard Schauberts Nachlaß.

1.

Die Herkunft einiger Denkmäler der Schaubertschen Sammlung.

Als der Kgl. Ministerialrat Eduard Schaubert, über dessen Wirken in Griechenland und Bedeutung für die Archäologie schon an anderer Stelle[1]) gesprochen ist, im Jahre 1860 in Breslau starb, hinterließ er uns wohl eine reichhaltige Sammlung wertvoller Antiken, sowie eine große Anzahl Zeichnungen, Stadtpläne und Reiseberichte, aber die Kunde von der Herkunft der Denkmäler starb mit ihm. Wollen wir deren Heimat bestimmen, so müssen wir sie aus den Denkmälern selbst oder aus anderen Quellen schöpfen.

Zunächst versprachen die Zeichnungen, die Schaubert während seines Aufenthaltes in Griechenland machte und von denen er viele (165 Blätter)

1) S. Rich. Foerster: Ein deutscher Architekt im Lande der Hellenen. Ztschrft. „Schlesien“ Jhrg II, S. 139 ff.

mit Ortsangabe versah, Aufklärung zu geben. Leider jedoch ließen sich nur 3 Zeichnungen finden, welche noch nicht publizierte Stücke der Schaubertschen Sammlung wiedergeben. Es ist also anzunehmen, daß Schaubert Antiken, die in seinem eigenen Besitz waren, nicht zeichnete, sodaß er die drei Ausnahmen erst erworben hat, nachdem er sie schon früher, als sie an anderem Orte waren, abgezeichnet hatte. Dies gilt aber nicht von den drei Zeichnungen, die Schaubert von der bekannten Äginetischen Vase mit „Herakles und der Hydra" anfertigte. Diese Zeichnungen machte er wohl zur Fixierung der nur bei günstiger Beleuchtung gut erkennbaren Darstellung, von der sich nur die eingeritzten Umrißlinien erhalten haben. Das erste der oben genannten drei Denkmäler ist gezeichnet auf Blatt 15 der Mappe III[1]): ein Bruchstück einer bemalten, tönernen Sima, dessen Höhe 12 cm, Länge 12½ cm beträgt. Das Blatt trägt von Schauberts Hand die Ortsangabe „Philadelphi". Damit kann jedoch keine der uns bekannten Städte mit dem Namen Philadelphia gemeint sein, denn Schaubert ist weder nach Kleinasien noch nach Ägypten gekommen; es ist auch schwer glaublich, daß er aus einer dieser Städte Altertümer bekommen hätte. Man hat wohl eher an eine Örtlichkeit Philadelphi auf dem griechischen Festlande zu denken, wenn ich auch noch nicht in der Lage bin diese selbst zu bestimmen. Das Bruchstück zeigt eine sehr schöne Palmettenkomposition mit verschlungenen Bändern. Die Farben sind gelb auf braunschwarzem Untergrunde, mit dunkelgelber Deckfarbe im Herzen der Palmetten. Das Ornament ist umrissen und ausgespart; die Farbe des Deckfirnisses ist, besonders wenn man sie etwas anfeuchtet, ein Braun von hervorragend schöner Tönung. Das Material des Bruchstücks ist ein gelber, nicht gerade stark gebrannter Ton. Schauberts Zeichnung gibt uns das Stück in noch etwas besser erhaltenem Zustande, was leicht erklärlich ist bei den schädlichen Einflüssen, denen die Schaubertschen Antiken im Laufe von 80 Jahren ausgesetzt gewesen sind, zumal sie mehrmals ihren Aufenthaltsort gewechselt haben.

Ein zweites von Schaubert gezeichnetes Stück ist ein „bemalter Dachziegel aus Theben". (Mappe III, Blatt 34.) Das Bruchstück, dessen Höhe und Länge ca. 10 cm betragen, zeigt ein Palmettenornament, abwechselnd Palmette und Lotosblüte. Das Ornament ist ausgespart, der Firnis des Grundes dunkelbraun. Im Herzen der Palmette ist ziegelrote Deckfarbe aufgesetzt. Das Material des Ziegels ist ein scharf gebrannter rötlich-gelber Ton, dem dunkelrote Chamotte-Stückchen zum Magermachen zugesetzt sind. Die Dicke des Ziegels, sowie die sorgfältige Ausführung

[1]) Die Schaubertschen Papiere sind von Koepp in sieben Mappen geordnet, von denen Mappe I und II Pläne von Athen, sowie Aufrisse von einzelnen Bauwerken Athens und anderer Orte enthalten; die Mappen III, IV, VI und VII enthalten Zeichnungen von zerstreuten Denkmälern. Mappe V enthält Briefe, Ausgrabungs- und Reiseberichte.

des Schmuckes lassen darauf schließen, daß dieses Bruchstück einem bedeutenden Bauwerke Thebens angehört haben muß.

Die dritte Zeichnung, deren Gegenstand sich in der Sammlung der Schaubertschen Antiken befindet, ist Mappe IV, Blatt 3; ein Akroterion, nach Schauberts Beischrift aus Athen. Es ist ein billiges Fabrikat aus Ton; der rote Grund ist mit weißem Ton überzogen. Der Schmuck besteht aus der für solche Krönungen üblichen Palmette mit Wurzelverzierungen. Die rechte untere Ecke ist abgebrochen. Quast bildet dieses Akroterion in seinem Werke „Das Erechtheion zu Athen II, Tafel XI, Fg. 1 ab, jedoch ohne die Beschädigung. Aus einer anderen Abbildung dieses Werkes (II, Tf. IX, 6, 7, 8.) können wir auch die Provenienz eines zweiten tönernen Akroterion, das sich unter den Schaubertschen Antiken befindet, erweisen. Quast a. a. O. sagt in dem Text über dieses: „Stirnziegel aus gebrannter Erde, welcher zwischen dem Theater und dem Heilissos gefunden worden ist“.

Daß Schaubert seine Zeichnungen über polychrome Architektur nicht herausgab, hat sicher nicht den Grund gehabt, den Fenger „Dorische Polychromie“ (Berlin 1886) S. 8 angibt, nämlich daß „weder Schaubert noch Hansen sich eine auf vergleichender Kritik beruhende Totalanschauung über die Dekoration der Tempel gebildet hätten.“ Vielmehr hatte Schaubert, wie aus seinen Briefen und Berichten hervorgeht, mit Reisen, Gipsabgüssen und Bauausführungen alle Hände voll zu tun; zweitens hatte sich die Publikation des Niketempels durch Roß, Schaubert und Hansen als ein schlechtes Geschäft erwiesen und drittens waren inzwischen viele interessante Stücke schon veröffentlicht.

II.

Im Jahre 1839 nämlich kam der Architekt Carl Poppe nach Griechenland und lernte Schaubert kennen. Im Jahre 1845 gab er das Werk heraus: „Sammlung von Ornamenten und Fragmenten antiker Architectur, Sculptur, Mosaik und Toreutik, auf einer Reise durch Griechenland, Italien und Sicilien aufgenommen von Carl Poppe, Architecten, Berlin, bei G. Reimer, 1845“[1]).

Eine Erwähnung Poppes in Schauberts Papieren ist nur in einem später hier zu veröffentlichenden Berichte über eine Reise durch Böotien i. J. 1840 zu finden, in dem er sagt, daß er „Freund Pope (sic!) mit seinem Engländer getroffen“ habe. Ludwig Roß schreibt „Archäologische Aufsätze I, S. 73“ über das Verhältnis Poppes zu Schaubert: „Ein zweites Heft[2]), die mutmaßlichen Reste der vorpersischen Propyläen und des alten Parthenon,

[1]) Das Werk ist jetzt vergriffen. Ein Exemplar befindet sich in der Universitätsbibliothek zu Halle, eines im Archäolog. Museum zu Breslau.

[2]) Unter dem 1. Heft versteht Roß die oben genannte Niketempel-Publikation.

architektonische Fragmente anderer alter Bauten, polychrome Kapitäle, bemalte Dach- und Stirnziegel aus gebrannter Erde und aus Marmor, Skulpturen, Bronzen, Vasenscherben usw. zusammenfassend, ist in den Zeichnungen und in den Handschriften liegen geblieben. Roß führt dann die Gründe hierfür auf und fährt fort: „.... teils hatten mehrere Blätter den Reiz der Neuheit bereits dadurch verloren, daß ein bremischer Architekt, Herr Poppe, der in Athen bei mir gewohnt und dem meine Freunde und ich die bereits gezeichneten Blätter zur Erleichterung seiner Studien mitgeteilt hatten, die Abbildung mehrerer der polychromen Architekturstücke von der Akropolis in Athen herausgegeben hatte, die zum Teil selbst in der Auffassung und in den Maßen genau mit den Zeichnungen der Herren Schaubert und Hansen zusammenfielen". Was hier Roß sehr deutlich durchblicken läßt, soll im Folgenden bewiesen werden. Die zusammengehörigen Schaubertschen und Poppeschen Zeichnungen suchte zuerst Koepp heraus und spricht darüber in dem Aufsatz: „Ueber Eduard Schauberts handschriftlichen Nachlaß" im Archäolog. Anz, V, 1890, S. 129.

Poppe gibt in dem Vorwort seines Werkes seine Blätter als eigenes Produkt aus und erwähnt Schaubert nur in seiner Besprechung des Erechtheions. Es kann jedoch kein Zufall sein, daß Poppe größtenteils dieselben Architekturfragmente veröffentlicht, die auch Schaubert gezeichnet hat; ferner, daß er sie in derselben Ansicht wiedergibt, und endlich, daß er an Farbresten und Profilen nie mehr, höchstens weniger gibt als Schaubert. Doch dieses wäre noch kein Beweis, daß Poppe ein Plagiator ist. Was ihn aber sehr verdächtig macht, ist der Umstand, daß er sich nicht scheute, die Denkmäler selbst unrichtig wiederzugeben; und zwar änderte er die Zeichnungen ganz, wie es ihm zu einer schönen, abgerundeten Publikation paßte. Teils vergrößerte oder verkleinerte er die ganze Zeichnung, manchmal nur einzelne Teile, teils ließ er Stücke des Denkmals fort, die auf dem Blatt keinen Platz mehr hatten, oder die nichts sonderlich bemerkenswertes boten. Beschädigungen gab er bei den meisten Denkmälern überhaupt nicht wieder.

Daß wir uns bei Schauberts Zeichnungen ganz auf ihre Treue verlassen dürfen, ist schon oben gesagt. So wie die oben besprochenen Zeichnungen die Originale in einer bewundernswerten Feinheit und Genauigkeit, sowohl in den Größenverhältnissen, als auch im Zustande der Erhaltung resp. Zerstörung wiedergeben, so machen auch sämtliche anderen Zeichnungen Schauberts den Eindruck völliger Zuverlässigkeit[1]). Ihre

---

[1]) Die Zuverlässigkeit läßt sich auch nachprüfen durch einen Vergleich mit Wiegands Abbildungen von bemalten Terrakotten: „Die arch. Porosarchitektur der Akropolis zu Athen" S. 185, Abb. 194, 195, 196, 197 u. 199; die Zeichnungen Schauberts geben sämtlich andere, aber unzweifelhaft zu denselben Architekturteilen gehörige Fragmente wieder. Die Größenangaben Wiegands stimmen mit Schauberts Zeichnungen aufs genaueste.

peinliche Herstellungsweise geht aus einer Anzahl von Blättern, die denselben Gegenstand darstellen, sehr deutlich hervor. Semper behauptete (Vier Elemente der Baukunst S. 33), daß diejenigen Zeichnungen, welche Schaubert in Berlin vorzeigte[1]), Kopien der seinigen und Gourys gewesen seien. Fenger (Dorische Polychromie S. 6) hält diese Angabe für wahrscheinlich. Gegen diesen Vorwurf aber müssen wir Schaubert in Schutz nehmen: angesichts seiner Handzeichnungen bedarf es keiner weiteren Beweise für die Originalität seiner Arbeiten. Die Übereinstimmung mit den Zeichnungen Sempers und Gourys zeigt höchstens, daß auch diese beiden Künstler gut und genau kopiert haben.

Betrachtet man dagegen Poppes Zeichnungen, so gewinnt man den Eindruck, als ob das gar nicht Wiedergaben von Fragmenten wären. Poppe kam es, wenigstens bei den Terrakotta-Fragmenten, nur auf die Ornamente an, die er nach den erhaltenen Resten rekonstruierte. Trotzdem nennt er sie in seinem Inhalts-Verzeichnis „Architectur-Fragmente“. Andrerseits gibt er die Marmor-Fragmente als solche wieder, begeht aber hierbei direkte Fälschungen, indem er bei einigen ganze Ecken, die keine Farbspuren enthielten, fortläßt und Phantasiebrüche konstruiert.

Die übereinstimmenden Zeichnungen sind folgende:

Poppe:		Schaubert:	Poppe:		Schaubert:
Tf. IV 1	=	Mappe III 30	Tf. XIV unten	=	Mappe III 22
„ IV 2	=	„ III 31	„ XVIII 1	=	„ III 28
„ IV 3	=	„ III 27	„ XVIII 2	=	„ III 21
„ IV 5	=	„ III 26	„ XVIII 3	=	„ III 25
„ X oben	=	„ III 24	„ XVIII 4	=	„ III 14
„ X unten	=	„ III 23	„ XVIII 5	=	„ III 2
„ XIV oben	=	„ III 26	„ XVIII 6	=	„ III 29.

Die vielen Ungenauigkeiten, die sich Poppe zu Schulden kommen ließ, einzeln aufzuführen, würde zu weit führen. Nur die gröbsten seien herausgegriffen. So zeichnet Poppe Tf. X (oben) einen sinnlosen Stern, der erst zu verstehen ist, wenn man Schauberts Zeichnung damit vergleicht: es sollen die Mähnenreste des einst über der Ausgußöffnung sitzenden Löwenkopfes sein[2]).

Auf Tafel XVIII 1 gibt Poppe ein Fragment einer Marmorsima wieder und zwar mit genauen Farbresten. Nach Schauberts Zeichnung ist an diesem Fragment nur noch ein Stück der röhrenartigen Ausgußöffnung erhalten. Poppe rekonstruiert diese Ausgußöffnung, und zwar wahrscheinlich nach einer anderen Zeichnung Schauberts (III 39).

Ausführlicher muß über die Marmorsima gesprochen werden, die Schaubert III 13 und 14 und Poppe XVIII 4 wiedergeben. Es ist die

[1]) Wahrscheinlich 1833. (Vgl. Museum hrsg. v. Dr. Kugler, 1833 S. 251: Nachrichten aus Griechenland nach mündlichen Nachrichten des Herrn Schaubert.)

[2]) Vgl. Wiegand, a. a. O. Abbld. 199.

altertümliche Sima, die in einer ganzen Reihe von Werken abgebildet ist[1]). Schauberts farbige Zeichnung III 14, sowie diejenige Poppes zeigen jedoch die Farben des Ornamentes in anderer Anordnung, als die jetzt noch erhaltenen Bruchstücke der Sima sie aufweisen. Mit diesen stimmt dagegen die Farbangabe Schauberts auf dem Abklatsch III 13 überein. Koepp a. a. O. glaubte aus der Verschiedenheit des Abklatsches und der ausgeführten Zeichnung vielleicht eine Unzuverlässigkeit Schaubertscher Arbeitsweise herleiten zu können, machte jedoch schon selbst auf die Unterschiede in den beiden Blättern aufmerksam. Der Abklatsch und die Zeichnung gehören nicht zu demselben Fragment, denn erstens sind die Bruchlinien ganz andere, und zweitens stimmt auch das Ornament nicht bei beiden überein, indem die untersten Palmettenblätter bei der Zeichnung auf dem Flechtband aufliegen, beim Abklatsch aber etwas abstehen. Die genaue Höhe beider Ornamente läßt vermuten, daß es sich um ein und dieselbe Sima handelt. Die Variierung kam daher, daß die Bruchstücke zwei verschiedenen Seiten der Sima angehörten. Diese Vermutung stellte Wiegand auf, der auch „Arch. Porosarchitektur der Akropolis zu Athen" S. 67 Schauberts Zeichnung in Photographie wiedergibt.

III.

Im Kataloge des Breslauer Archäologischen Museums von A. Roßbach (S. 123) ist als Nr. 10 aufgeführt „ein unbekannter Gegenstand, rund, in der Mitte ein Loch mit verloschener Inschrift". Der Gegenstand ist ca. 7 mm dick, hat einen Durchmesser von 35 mm und ein Gewicht von 57 gr. Das Loch hat einen Durchmesser von 4 mm. Das Material ist Blei, das jedoch mit einer gelblichen, steinfarbenen dicken Oxydschicht überzogen ist. Die „verloschene Inschrift" sind 15 strahlenförmig ausgehende erhöhte Striche. Auf der anderen Seite ist der Gegenstand mit 9 erhabenen herzförmigen Blättern geschmückt, deren Stengel in einen um das Mittelloch herumlaufenden Ring enden. Dieser Schmuck scheint Roßbach entgangen zu sein. Der Gegenstand stimmt in der Form mit manchen Spinnwirteln so genau überein, daß wir ihn als solchen ansprechen dürfen. Bisher ist außer den unzähligen Tonwirteln nur eine Anzahl steinerne bekannt geworden, aber wohl noch kein Wirtel aus Metall. Durch Material also und reiche Verzierung steht dieser bleierne Wirtel wohl einzig da. Spuren von Benutzung sind nicht zu bemerken.

---

[1]) Z. B.: Antike Denkmäler I Tf. 50. Fenger, Dorische Polychromie Tf. VI 1; Durm, Ztschr. f. Bauw. XXIX, 1879, Tf. 57.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

IV. Abteilung. b. Orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung vom 14. November.

Im Anschluß an eine Besprechung geschäftlicher Angelegenheiten der Sektion fand die Wahl der Sekretäre und des Delegierten für die Jahre 1913/14 statt.

Als Sekretäre wurden die Herren Professor Dr. Schrader und Professor Dr. Meissner gewählt. Ersterer auch als Delegierter der Sektion in das Präsidium.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

IV. Abteilung. c. Sektion für neuere Philologie.

Sitzungen der Sektion für neuere Philologie im Jahre 1912.

Die Sektion hielt am 5. Dezember eine Sitzung ab, in welcher Herr Privatdozent Oberlehrer Dr. Hilka sprach über:

Neue Beiträge zur Erzählungsliteratur des Mittelalters.

Seit langem ist die Aufmerksamkeit der Forscher auf dem Gebiete der mittelalterlichen Erzählungskunst auf eine große Sammlung lat. Geschichten gelenkt worden, die in einer Hs. auf der Stadtbibliothek in Tours liegen, aber außer einigen kurzen Andeutungen und spärlichen Auszügen war es bisher nicht gelungen, über den Inhalt genauere Kunde zu bekommen, so daß das Ganze noch immer als ein Ineditum betrachtet werden muß. Nachdem ich an Ort und Stelle die Texte gelesen und durch die Vermittlung des Herrn H. Omont und der Pariser Nationalbibliothek, vor allem auch des liebenswürdigen Bibliothekars in Tours, Herrn Collon, eine Photographie wenigstens von der größeren Hälfte erworben habe, mögen die folgenden als Prolegomena zu einer baldigen Gesamtausgabe gedachten Mitteilungen dazu dienen, einen Einblick in die einzelnen Teile der Sammlung zu gewähren. Zu diesem Zwecke drucke ich einige Stücke ab, die ihrem Stoffe nach der mittelalterlichen Literaturgeschichte neue und erwünschte Parallelen zuführen dürften. Inzwischen hat ein glücklicher Fund mein Material dahin erweitert, daß ich dieselbe Sammlung in einer zweiten Hs. in Bern nachweisen und kopieren konnte, so daß die Hs. in Tours kein Unikum mehr darstellt und die Schwesterhs. in der Schweiz über die dortigen Lücken und sonstigen Mängel der Überlieferung uns vortrefflich hinweghilft.

Die Hs. Tours 468 (früher als Nr. 178 in der Kathedralbibliothek des hl. Martin von Tours) zählt 194 Papierblätter, die mit einer nachlässigen Schrift des XV. Jhdts. bedeckt sind. Auf jeder Seite steht nur eine Kolumne, keinerlei Ausschmückung mit Ausnahme der sehr häufigen, aber einfach gehaltenen Initialen. Wie eine spätere Aufschrift auf dem Rücken des schlichten Pappeinbandes „Compilatio Singularis Exemplorum“ lehrt, besteht der Inhalt aus einer großen Zahl von Erzählungen für den Predigtgebrauch in der Form des meist zusammengedrängten Exemplum; es sind mehr rasch hingeworfene Skizzen beliebter und schon bekannter Stoffe als erstmalige Darstellungen aus dem Kreise der weiten Erzählungsliteratur: in bunter Reihe stehen da historische Anekdoten, Schwänke, selbst banale Scherze neben Legenden, Mirakeln, Fabeln und allerlei Motiven aus der erbaulichen wie heiteren Literatur Altfrankreichs. Vieles scheint aus den verschiedensten und oft zitierten Quellen zusammengetragen

zu sein, das Meiste darin jedoch ist völlig neu, zumal wo es sich um zeitgenössische und kulturgeschichtliche Stoffe handelt. Was nämlich den Reiz des Ganzen erhöht, ist die Anordnung der Erzählungen nach bestimmten Standes- und Berufsgruppen, wie sie uns sonst in den Predigtsammlungen eines Jacques de Vitry, Étienne de Bourbon oder in den späteren großen Kompendien wie Speculum Exemplorum, Abundantia Exemplorum, Alphabetum Narrationum, Scala celi u. a. (vgl. jetzt Ward, Catalogue of Romances, vol. III by J. A. Herbert, London 1910) nirgends entgegentritt, in denen vorwiegend eine alphabetische Einreihung nach geistlichen Stichworten angewandt wird.

Den von ihm durchgeführten Plan resümiert der Kompilator am Schluß in seiner Ordinacio tractatus istius libri, die von dem trefflichen L. Delisle in seiner unten zitierten Studie abgedruckt und in den neuen Katalog der Tours-Hss. (Cat. gén. des mss., t. XXXVII, S. 220) übergegangen ist. Darnach haben wir 9 Teile: I. Marienmirakel — II. Epistole beati Ygnacii — III. miracula de Domini corpore — IV. exempla angelorum — V. exempla crucis transmarine, demnach Nachhall der Kreuzzüge — VI. u. VII. Gruppe der geistlichen Stände (VI. exempla de papis, de cardinalibus et legatis, de archiepiscopis, de episcopis, de archidiaconis, de presbiteris, de clericis, de examinatis, angeschlossen jedoch de philosophis, de ysopo et fabulis eius, de physicis, de aduocatis — VII. exempla de abbatibus, de monachis, de heremitis, de nouiciis, de conuersis, de abbatissis, de monialibus, de beguinis). Weit interessanter sind im längsten VIII. Teile jene Geschichten über die weltliche und bürgerliche Gesellschaft, rund 410 an der Zahl, deren Text nunmehr in meinen Händen sich befindet: exempla de imperatoribus (4), de regibus (37), de comitibus (6), de militibus (31), de armigeris (9), de seruientibus (5), de iudicibus (5), de burgensibus (23), de ruralibus (12), de pueris (20), de executoribus (6), de cecis (9), de hystrionibus (32), de questuariis (4), de usurariis (25), de latronibus (19), de pugilibus (8), de fatuis (10), de hereticis (9), de diabolis (23), de iudeis (4), de paganis (13), de blasphematoribus (4), de periuriis (4), de excommunicatis (6); hierauf de reginis (3), de comitissis (3), de dominabus (11), de domicellis (10), de mulieribus (4), de mulieribus ignobilibus (31), de maquerellis (6), de carminatricibus et sortilegis (15). Zum Schluß kommen (IX.) lat.-franz. Sprichwörter, die lustigen und vielbeachteten Verse des Primaten (darunter das improvisierte Orlalientum, vgl. Ztschr. f. rom. Phil. XXXV [1911], 638), Grabinschriften und allerlei Scherzverse. Zu Anfang des XVIII. Jhdts. hat Baluze einzelnes aus der Hs. abgeschrieben, doch haben diese auf der Bibl. Nat. liegenden Fragmente keinen Wert für uns.

Erst 1868 widmete L. Delisle der Compilation einen gründlichen Excurs (Acad. des Inscriptions et Belles-Lettres, compte-rendu de la séance du 27 novembre, p. 395—405, auch Bibl. de l'Ecole des Chartes, XXIXe Année, Paris 1868, p. 598—607).

Er gelangte dort zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Kopie ist spät, doch datiert das Werk bestimmt aus der 2. Hälfte des XIII. Jhdts., weil König Ludwig noch ohne das Attribut des Heiligen auftritt (1297 erfolgte die Kanonisation) und zeitliche Ereignisse, wie ein Tournier in Meaux 1264 und ein Mirakel in Nogent-le-Rotrou 1267, erwähnt werden. Dies wird noch genauer nachzuprüfen sein.

2. Der Kompilator ist ein Dominikaner, der mit den Lokalitäten in der Touraine, im Maine und Anjou recht gut vertraut ist.

Seitdem verrät eine eingehendere Kenntnis der Hs. nur noch gelegentlich Lecoy de la Marche (Anecdotes historiques, légendes et apologues tirés du recueil inédit d'Etienne de Bourbon, Paris 1877, p. 23. 64. 132. 134. 243. 283. 380. 388. 396)[1]). Das Exempel vom Arzte wider Willen verwertete hieraus kürzlich C. Zipperling (Das altfranz. Fablel du Vilain Mire, Halle 1912, S. 17). Eine ganze Reihe von Geschichten sind in den letzten Teil, eine Schwänkesammlung, des Volksbuchs Mensa philosophica (ich zitiere nach dem Druck 1508) übergegangen, was bisher unbekannt geblieben ist. Nach L. Stiefel (Archiv f. d. Stud. d. neuer. Spr. u. Lit. 95, S. 62) hat erst A. Wesselski (Mönchslatein, Leipzig 1909, p. XLI sq.) Genaueres über die Mensa und besonders über den IV. Traktat darin sowie die Abfassungszeit (wohl Anfang des XIV. Jhdts.) ermittelt. Wenn dort neben Albertus Magnus und den Vitae patrum als Quellen auch eine Chronik der Dominikaner (fratrum predicatorum) genannt wird, so denken wir ohne weiteres an unsere Kompilation, die hierdurch einen terminus ante quem erhält.

Die Hs. Bern, Univ. Bibl. 679, Pergament, in Duodez, zeigt auf 96 Blättern zu je 2 Kolumnen in einer Schrift vom Anfang des XV. Jhdts. (Katalog falsch: s. XIII—XIV) eine elegante Ausstattung mit abwechselnd roten und blauen Initialen und roten Überschriften. Leider ist der Anfang verloren gegangen und der Text setzt erst mitten in den Klerikerexempeln ein. Auf fol. 1 oben hat eine moderne Hand die Überschrift gesetzt: Liber Exemplorum cum fabulis Aesopi. Manches ist hier umgestellt, so sind die Aesopfabeln ans Ende hinter einen fremden Sermo gerückt, auch die Abschnitte II und III der Hs. Tours stehen hier hinter IX. Der Text ist weitaus besser, vor allem auch vollständiger. Somit ist die Hs. Bern von der größten Bedeutung für die Textkritik. Beide Hss. gehen aber sicher auf eine ältere Vorlage zurück, und man braucht die Hoffnung nicht aufzugeben, daß noch andere Abschriften in den Hss. Sammlungen sich werden aufstöbern lassen. Zunächst ist dies nur möglich, wenn die Hss. Kataloge recht ausführlich angelegt werden. Diesem Vorzuge des Verzeichnisses allein bei Hagen (Cat. codd. Bernensium, Bern 1875, S. 500),

[1]) Auch, worauf mich Wesselski aufmerksam macht, in L'Esprit de nos aïeux, Paris s. d. (mir nicht zugänglich).

der die Reihenfolge der Exempla nach unseren Gruppen getreulich mitgeteilt hat, habe ich meine Entdeckung der Parallelhs. zu verdanken.

Aus alledem ergibt sich die Notwendigkeit einer baldigen Gesamtausgabe unseres Werkes, das für die Literatur- wie Sittengeschichte des Mittelalters wichtig ist. Eine solche ist von mir für die „Sammlung mittellateinischer Texte“ (Heidelberg, Winter) in Aussicht genommen. Doch schien es geraten, schon jetzt in einigen Auszügen der Fachwelt zu zeigen, daß wir bei dem eigenartigen Charakter dieser Compilation auf manches Thema stoßen, das der Weltliteratur angehört und hier durch mündliche Überlieferung eine eigentümliche Form angenommen hat.

Beim Abdrucke folgen wir der mittelalterlichen Schreibung, weniger der damaligen Zeichensetzung. Eigennamen sind mit großen Anfangsbuchstaben versehen worden. Der Wortlaut ist nach der Hs. Tours gestaltet und durch die Hs. Bern gebessert. Doch wurde auf die Mitteilung der Varianten für diesen Zweck verzichtet. In den Anmerkungen ist das wichtigste literargeschichtliche Material verwertet worden.

I. (Exempla de regibus, nr. 27). **Das schlaue Mädchen.**

Rex Sabba nimis diligens vxorem audiuit in sompnis vocem clamantem: Symia dormit cum vxore tua. Veniens ad locum vbi erat vxor, cauit ne ibi essent symie. Iterum dormiens idem vocem audiuit. Et tunc fecit interfici omnes symias in terra sua. Tercio similiter et quarto et sepissime illam vocem audiuit. Consuluit super hoc quendam militem sibi valde fidelem. Qui respondit: Si fraus est aliqua ex parte regine, per aliam mulierem melius inueniretur; et ego iam diu est uidi quandam puellam nobilem sapientissimam: si placet, ego ibo et eam adducam. Placet, ait dominus rex. At ille veniens cum magno apparatu quasi ad duas leucas illius castri in quo manebat puella inuenit turbam magnam militum et armigerorum, qui sociabant quendam qui ibat accipere in vxorem puellam predictam. Tunc iste sociauit se aliis et cum illo sponso cepit loqui inquirens: Quantum est vsque ad castrum quo tendimus? Eciam dixit: Abreuiate nobis viam. Ac sponsus indignans et pro fatuo eum reputans respondit: Pulchra est via et breuis, et quomodo possum eam abreuiare? Iterum dixit illis miles regis: Portate me aliquantulum de via ista et ego tantundem portabo uos. Tunc sponsus se transtulit ad socios suos dicens: Ego inueni bonum fatuum: hoc et hoc dixit michi, uolo amplius audire ab ipso. Et rediens ad ipsum cepit laudare quandam culturam segetum pulchram et longam, et quesiuit miles regis cuius esset. Ille respondit: Talis militis. Tunc quesiuit: Numquid iam collecta est? Qui respondit: Pro deo, uos uidetis eam adhuc in herba et multum est vsque ad messem. Tandem habuerunt obuiam quoddam funus vnius nobilis qui portabatur ad sepulchrum. Quesiuit miles a sponso: Numquid iste totus mortuus est? Tunc ille, vt plures fatuitates ab illo extorqueret, quesiuit: Quo itis, vnde

estis? Miles respondit: Ego vado ad siluam illam quam videtis pro venacione cuiusdam cerue quam inueni bene sunt decem anni. At ille: Pro deo, ego et multi alii milites venamur ibi cotidie, et creditis illam ceruam inuenire? Tunc reliquit eum pro fatuo et ad socios dixit veniens ad eos: Hic est fluuius paruus: transeamus eum currentes clausis oculis ita quod nullus querat vadum. Sic transierunt et multi ibi ceciderunt ita quod fere submersi fuissent, nisi vnus alium iuuaret. Tunc miles regis cum suis ascendens ad superiorem partem fluminis precepit vni armigero quod uadum cum lancea temptaret, et sic sine periculo transierunt redeuntesque ad societatem inuenerunt eos desiccantes vestimenta sua. Et sponsus ei occurrens quesiuit: Qualiter transistis uos? Qui ait: Per pontem francineum. Tunc magis fatuum reputauit eum sciens quod vsque ad duas leucas non esset pons super fluuium illum. Intrauerunt castrum, miles autem regis separauit se ab eis, intrans burgum in quo hospitatus est. Nunciatum est castellano quod milites erant in burgo qui non venerant ad nupcias filie sue. Qui misit armigerum, rogans vt ascenderent. Et inuenit armiger illum militem cum pulchra societate pascentem auem suam. Qui rogauit eum ex parte castellani vt ascenderet, ac ille curialiter dicebat: Non possum ascendere; rogo vos, excusetis me. Et dedit ei auem quam pascebat pulcherrimam. Armiger rediens excusabat eum. Dixit autem sponsus castellano: Pro deo, adhuc mittatis pro eo, quia optimus fatuus est. Qui misit militem vnum, apud quem sicut ante excusauit se et dedit vnum equum pulchrum. Tunc castellanus ipse iuit et rogauit fortiter, immo exegit dicens: Ego prohibebo, ne aliquis vendat vobis cibos vel equis cibaria: ascendite ad nupcias filie mee vestra gracia. Tunc ascendit cum eo, et fecit eum sedere in capite mense cum filia sua. Parum loquutus est et sapienter in mensa. Et circa finem mense, cum vino incalluerunt, sponsus nutibus et signis aliorum increpabatur, quia eum tenuerat pro fatuo. Tunc sponsus: Immo vos audietis ab ipso. Et ait: Nonne dixistis michi quod abreuiarem uobis viam illam et quod portarem vos et vos me portaretis? Respondens miles regis dixit puelle: Ego rogo vos vt pro me respondeatis. Ac illa: Quando duo milites equitant et vnus narrat aliquod pulchrum exemplum, dicitur socium portare eum et viam abreuiare. Vere, dixit miles regis, hoc fuit intencio mea. Dixerunt omnes: Hic non est fatuus. Sponsus adiecit: Nonne dixisti michi de illa segete que adhuc est in herba, an iam collecta esset? Tunc secundo rogauit puellam vt pro eo responderet. Ac illa: Quando aliquis miles prodigus multis debitis obligatus habet pulchras segetes, quamuis adhuc sint in herba, dicuntur iam collecte. Tunc sponsus: Obuiam habuimus quoddam funus (ille enim bonus miles ferebatur ad sepulturam): quesiuit a me vtrum esset totus mortuus. Iterum rogauit miles puellam vt pro eo responderet. Que ait: Quando aliquis bonus moritur et bonum heredem reliquit, tunc dicimus, pater: non est totus mortuus. Iterum sponsus: Dixit michi quod transierat

aquam illam per pontem francineum, et scitis quod nullus est ibi pons. Puella respondit: Forte cum lancea de francino temptauit uadum. Tunc omnes audientes prudenciam puelle admirati sunt et militem a fatuitate recte excusabant. Tunc sponsus indignatus ait: Ego oblitus eram fatuitatem quam totus mundus non posset excusare: ipse dixit michi quod veniebat ad venandum hic quandam ceruam quam viderat in silua ista bene sunt iam decem anni elapsi. Tunc miles regis ait puelle: Adhuc non respondebitis, sed ego: vos estis illa cerua. Et extractis litteris cum sigillo regis tradidit castellano dicens: Rex mandat uobis vt filiam uestram ei adducatis. Et sponso dixit: Meliori marito dabitur quam vos sitis. Venerunt ad regem pater et filia. Rex puelle reuelat secretum suum, quomodo audiuerat illam tociens vocem: symia dormit cum vxore tua. Puella respondit: Faciatis me per aliquod tempus habitare cum regina. Quod fecit. Tercia autem die venit ad regem dicens: Inueni proposicionem vestram: faciatis cras ludum fieri in palacio vestro, et presentes sint omnes puelle regine cum ipsa. Quod factum est. Tunc ista puella sapiens surrexit coram rege et omnibus astantibus. Incepit cantilenam dicens: Domine rex, non possum sola ludere coram uobis: date michi sociam illam puellam regine. Cepit regina contradicere et blasphemare istam saltatricem. Rex autem coegit illam surgere; et cum simul manu ad manum eundo redeundo cantarent, dixit puella: Non possumus aperte ludere cum mantellis. Et deposuerunt eos. Tunc iterum ibant et redibant, et dixit puella: Auferamus tunicas. Et deposuerunt eas et in pelliciis nobilibus remanserunt et cantauerunt. Ad vltimum dixit: Oportet nos exuere pellicias. Tunc regina incepit surgere, sed rex hoc fieri coegit. Cum igitur essent in camisiis, puella fortiter trahens cubitum camisie socie sue rupit eam vsque ad pedes, et omnibus apparuit illam esse virum. Et ait puella: Domine rex, ecce symia qui dormiebat cum vxore tua. Rex autem statim iusticiam fecit de mecho ac mecha, et videns sapienciam puelle accepit eam in vxorem, Que suscepit ab eo prolem, quam religiose docuit et nutriuit. Et marito mortuo hec fuit illa regina que venit audire sapienciam Salomonis.

Durch diese Erzählung vermutlich oriental. Ursprungs erhalten wir eine neue Parallele zu der von R. Köhler (Kl. Schriften II 602 ff. „De magna prudentia“) behandelten Erzählungsgruppe. Hauptvertreter:

1. Joseph ibn Sabara (jüd.-span. Dichter aus der Mitte des XII. Jahrh.). Vgl. A. Sulzbach, Dichterklänge aus Spaniens besseren Tagen. Frankfurt a. M. 1873, S. 91—93: „Die weise Parsentochter“ aus dem „Buch der Tändeleien“. Die 3 weisen Aussprüche sind hier: Trage mich — reifes Weizenfeld — schwache Felsenburg. Der König träumt, ein Körper hüpfe auf seinen Frauen und Weibern herum. Kein Bräutigam tritt auf, sondern der Reisebegleiter des Abgesandten ist der Vater des fünfzehnjährigen Mädchens selbst. Die Entdeckung des verkappten Jünglings ist nur kurz angedeutet.

Urteil: Der König schlachtet ihn vor seiner Weiber Augen, besprengt sie mit seinem Blute und läßt sie dann alle verbrennen. Er heiratet das kluge Mädchen.

2. Episode im altfranz. Roman vom Zauberer Merlin. Vgl. Val. Schmidt, Die Märchen des Straparola, Berlin 1817, S. 335ff. Dem Kaiser Julius Caesar in Rom träumt, er sehe eine gekrönte Sau mit langen Zotten und zwölf junge Löwen, welche er zusammen verbrennen läßt. Das Motiv der weisen Aussprüche ist durch das Lachen Merlins ersetzt, durch den (in Gestalt eines Hirsches mit 5 Geweihen und späterhin eines Waldmanns) unter Beistand einer als Ritter verkleideten Herzogstochter die Entdeckung herbeigeführt wird. Die Kaiserin wird nebst den zwölf verkleideten Jünglingen verbrannt und die Herzogstochter von Caesar geheiratet.
3. Daraus stammt die 1. Fabel der 4. Nacht bei Straparola. Vgl. außer Schmidt besonders G. Rua, Giorn. stor. XVI (1890), S. 234.
4. Die 4. Geschichte bei Sercambi (ed. R. Renier, Torino 1889, p. 22. „De magna prudentia"). König Costanzo von Portugal träumt, eine große Eidechse liege bei seiner Frau. Einer seiner drei Abgesandten tut jene weisen Aussprüche zu einem armen Ritter aus Florenz, dessen kluge Tochter das Rätsel löst. Sie heißen hier: Steige auf unser Pferd und wir auf das deinige — Brücke machen — Mann nicht ganz tot. Das Mädchen spielt den Arzt und entlarvt auf spaßhafte Weise den Buhler; nach Verbrennung der Schuldigen wird sie Königin.
5. [Die 8. Novelle in der Vaticanhs. (E. Langlois, Nouvelles françaises inédites du XVe siècle, Paris 1908, p. 46). Vossler, in den Studien zur vgl. Litgesch. II (1902), S. 10.] König Alphons wird von der Gemahlin mit einem Ritter hintergangen: „Elle l'appeloit Singe, pour ce qu'il estoit trés semilleux". Der getreue Gadifer ruft dem Könige dreimal durch ein Loch in der Mauer zu: „La royne est avecques le singe". Die weitere Erzählung stimmt auffallend genug allein zu unserem lat. Exempel, da in beiden die klugen Aussprüche zum Bräutigam geäußert werden. Demnach muß die Ansicht von E. Langlois bezweifelt werden: „C'est une altération du conte primitif, empruntée à celui des fiancés (nr. 3 derselben Sammlung), et suggérée par l'existence dans les deux contes des propos énigmatiques; elle paraît imputable à l'auteur du recueil du Vatican (p. 51). Hier sind aber nur zwei Scharfsinnsproben (Weg abkürzen — Brücke). Die schlaue Braut Girarde veranstaltet dann bei einem Feste einen Ringkampf mit der „damoiselle Singesse", wobei sich schließlich beide völlig entkleiden. Das schuldige Paar wird ertränkt und Girarde vom Könige geheiratet. Demnach scheint die Vatikannovelle auf eine dem lat. Text ähnliche Überlieferung zurückzugehen.
6. Verknüpft mit dem indischen Motiv des Lachens des männlichen Fisches, den die heuchlerische Königin nicht kaufen will, in einem Kaschmir-Märchen. Vgl. Köhler, a. a. O. S. 605. Die weisen Aussprüche rühren vom Sohne eines Veziers an einen Alten her (Trage mich — Korn schon gegessen), dessen Tochter das Lachen des Fisches dahin erklärt (nicht aber die Rätsel), daß im Palaste ein Mann sich bei der Königin versteckt halte. Alle Frauen des Königs sollen über eine Grube springen, was nur der Verkleidete tun kann. Der Veziersssohn heiratet die kluge Jungfrau.

Zu den rätselhaften Antworten vgl. besonders Gesta Romanorum (ed. Oesterley, nr. 193 nebst weiteren Nachweisen, übersetzt bei Wesselski, Mönchslatein, nr. 117) in 4 Formen: Haus mitnehmen bei Regenwetter = Regenmantel — Brücke mitnehmen = Furt absuchen — seine alten

Eltern auf die Reise mitnehmen = Brot und Wein — Netz ausgeworfen = Tochter des Kaisers als Braut. Vgl. ferner E. Langlois, a. a. O., nr. 3, p. 15, sodann die Dichtung Jehan et Blonde Philipps von Beaumanoir, den Prosaroman Jehan de Paris, ein gälisches und ein ossetisches Märchen (Analysen bei Köhler a. a. O. 607). Vgl. auch J. Bolte, Montanus, S. 631. [Meissner, Neuarab. Geschichten, Leipzig 1903, nr. 22. Radloff, Proben, IV, S. 201, VI, S. 211.]

In einen ähnlichen Gedankenkreis gehören II—V:

II. (Exempla de militibus, nr. 13). **Disputation.**

Miles quidam dotatus redditibus magnis omnia consumpsit in armis. Cum nichil haberet vltimo, fuit in quodam torneamento, in quo misit rex quendam militem qui fecit preconizari quod ipse offerebat omnibus qui vellent disputare cum filia astutissima quam habebat dimidiam partem regni sui ad presens et post mortem totum, si posset eam deuincere; sin autem, decollaretur. Ille audiens illud illuc iuit quasi desperatus et in euentu forsitan potens omnia recuperare. Veniens ad disputandum presente rege et omnibus iuxta domicellam, oblatus est truncus ad decollacionem capitis disputancium sanguinolentus. Ait ipsa: Do vobis opcionem proponendi tres questiones vel ego proponam. Qui elegit proponere iuramento prestito de veritatis recognicione. In hac, inquit, uia obuiaui militi, cui dixi quod portaret me per leucam et ego ipsum per aliam. Non est, inquit domicella, difficilis questio: dixistis ei exemplum et ipse uobis aliud. — Iterum veniens et frigus magnum paciens descendi in domum ad calefaciendum; et cum ignis paruus esset, accendi eum minutis verbis. Quod non valens domicella exponere quesiuit et peciit inducias vsque mane. Qui dedit. Ipsa attonita et confusa misit domicellas plures ad militem, que facerent quicquid vellet, dummodo exposicionem reuelaret. Qui renuit. Ipsa tandem veniens, consensit ei et reuelauit, illa promittens se non exponere. Cras venientes ad disputacionem, ipso querente ipsa statim exposuit dicens quod minuta verba erant littere libelli de horis quas combusserat; petatis terciam questionem. Qui ait: Veni in siluam vbi erant fere pulchre se michi appropinquantes et iungentes; nullam lesi nisi vnam quam sagittaui. Respondit ipsa: Nescio. Et sic preualuit et omnia que in armis expenderat recuperauit.

III. (Exempla de dyabolis, nr. 22 u. 23). **Merlin.**

Dyabolus vt dicitur generauit Merlinum ex semine rapto in vase mulieris. Qui quesitus a quodam rege per seruientes respondit vni qui intrauit domum cum equo dicenti: Quis est hic? respondit: Homo est dimidius equus, quia non ad plenum intrauerat. Post inquit: Vbi est pater tuus? Extra, inquit. — Quid facit ibi? — De vno dampno suo facit duo (et ob-

turabat semitam in blado et transeuntes statim fecerunt aliam). — Vbi est iterum mater tua? Extra, inquit, vbi plorat risus pristinos (et laborabat in partu). — Vbi est frater tuus? — Extra, vbi venatur: et quicquid capit, ipse perdit; et quicquid non capit, remanet sibi (quia expediculabat se ad solem extra domum).

Das ist eine wohlbekannte Episode aus dem Volksbuche Salomon et Marcolphus. Beide Gestalten (Merlin und Markolf) erscheinen oft miteinander vermischt. Vgl. R. Köhler, Kl. Schriften I 84. 151. Wesselski, Mönchslatein, nr. 102 nebst Anm. S. 235. [Nachträge in dessen Ital. Volkes- und Herrenwitz, S. 265.] Scala celi, s. v. Sapiencia. W. Hertz, Ges. Abhandlungen, Stuttgart 1905, S. 357 ff.

Idem risit ter vt dicitur. Vadens per forum et videns hominem sotulares ementem pariter et tacones risit et sic ait: Non consumet sotulares et emit tacones. Iterum videns balliuum ducentem furem qui modicam vestem furatus fuerat ad patibulum, risit et ait: Vere, mirabile est, quia magnus latro ducit minorem ad patibulum (nam balliuus multo maiora furatus est, redditus et possessiones). Item videns sacerdotem ducentem puerum ad tumulum et cantantem et patrem et matrem sequentes et flentes, risit et ait: Video mirabilia, quia ille qui plorat deberet cantare, et ille qui cantat deberet flere (erat enim puer filius sacerdotis).

Dies ist in die obige Novelle des Straparola durch Contamination übergegangen. Vgl. Rua, a. a. O. S. 235. (Priesterkind — Große Diebe läßt man laufen). Unser Text steht gleichfalls in der Mensa philosophica, fol. 40r, doch ist statt Merlin ein demoniacus eingetreten (übers. Wesselski, Mönchslatein, nr. 153 nebst Anm. 254, wo außerdem auf den Prosaroman Merlin von Robert de Boron, die Vita Merlini, ein Sirventes des Peire Cardenal (Anfang des XIII. Jahrh.) und den 400 n. Chr. entstandenen talmudischen Traktat Gittin (die Stelle Merlins nimmt hier der Dämonenkönig Aschmedai ein) u. a. m. verwiesen wird. [P. Pieri, La storia di Merlino, ed. Sanesi, Bergamo 1898, p. 62. I due primi libri della istoria di Merlino ristampati per cura di G. Ulrich, Bologna 1884, p. 97.]

IV. (Exempla de regibus, nr. 36). **Der Knabe Salomo.**

Rex Salomon puer erat. Eundo per viam vt dicitur obuiauit homini deferenti tres vuas et pro tribus vuis illum docuit tres sensus: quod nunquam iret per pontem equitando, quin descenderet; quod non iret cum homine per dimidiam leucam, quin peteret nomen eius; et quod nunquam poneret cum homine plus quam vnum denarium. Vadens inde ille per pontem nec descendens de equo fregit tibiam; post litigans cum homine qui diligebat vxorem suam posuit quod equus eius cicius curreret quam suus, et qui cicius veniret ad terminum, in domo alterius rem illam acciperet quam primo acceptaret. Qui perdens et dolens multum fuit, alius

ad domum eius veniens ex pacto inter eos facto vxorem eius acceptauit. Tunc ille dolens et recolens de sensibus sibi datis cucurrit ad scolas et nesciuit nomen pueri et requirebat et se in non obseruando quod docuerat fatuum reputabat. Tandem puerum inueniens, ad iudicem veniunt. Et probauit Salomon per pactum inter eos factum quod primo acceptauerat trabem in domo cuiusdam gradus per quam ascendebatur ibi. Et sic fuit mulier liberata.

[Rua, a. a. O. S. 218. Sacchetti nr. 16. Cent nouv. nouv. 52. Köhler, Kl. Schr. II, S. 402. Liebrecht, Zur Volkskunde, S. 36. Chauvin, Bibliogr., VIII, nr. 136.]

V. (Exempla de reginis, nr. 3). **Die Königin von Saba.**

Dicitur quod regina Sabba adinuenit vestes longas mulierum, eo quod veniens ad Salomonem vidit pauimentum aule regie plenum speculis, per que forte posset manifestari aliquod indecens mulieris.

Als Erfinderin einer den Geschlechtsunterschied verbergenden Tracht gilt ursprünglich Semiramis. Dieser Zug (Kleiderwechsel) ist auf die Königin von Saba übertragen, seitdem jene Sage durch die Vermittlung von Alexandria in die byzantinischen Kreise Eingang gefunden hat. Im Koran wie in der rabbinischen Überlieferung steht der Zug, daß die Königin, in der Meinung, der Glasboden des Audienzsaales sei ein Wasser, das sie zu durchwaten habe, ihr Gewand bis zur Entblößung der Beine aufschürzt, wobei die Sage von ihrem Tierfuß und sogar von ihrer tierischen Behaarung verwendet wird. Vgl. G. Rösch, Die Königin von Saba als Königin Bilqîs, Jahrb. für protest. Theologie VI (1880), S. 524ff., 570ff. und besonders W. Hertz, Gesamm. Abhandlungen, S. 421ff. in der schönen Studie „Die Rätsel der Königin von Saba".

Berühmte Themen der vergleichenden Literaturgeschichte sind in unserer Sammlung gleichfalls vertreten, wenn auch oft nur ganz flüchtig verzeichnet.

VI. (Exempla de armigeris, nr. 1). **Fridolin.**

Armiger nobilis fuit seruiens militi industrie, vt erudiretur ab eo, et ideo ab ipso et vxore est dilectus et honoratus, sed ab emulis est accusatus apud dominum quod domine familiaris erat. Qui mittens eum ad quosdam seruos suos in nemore, vt interficeretur; declinauit ad missam audiendam. Ille autem qui eum accusauerat missus a domino, vt sciret finem, precessit et combustus est. Alius innocens vltimo veniens saluatus est et per eum serui domino mandauerunt rem gestam. Qui videns dei iudicium super illum laudauit deum et amplius dilexit eum.

Zur Liter. vgl. Chauvin, Bibliogr. des ouvrages arabes, VIII nr. 143. Étienne de Bourbon, nr. 373. Scala celi, s. v. Missa. Wesselski, Mönchslatein, nr. 34 nebst Anm. S. 212. Herbert, Cat. of romances, III 198. 524. Landau, Quellen des Dekameron[2], S. 103 ff.

VII. (Exempla de Judeis, nr. 2). **Die verräterischen Rebhühner (Ibykus).**

Iudeus quidam in periculo positus commisit se custodie cuiusdam nobilis et dedit ei de suo satis. Nobilis autem cum residuo commisit eum cuidam seruienti suo ad deducendum ad certum locum. Qui temptatus propter pecuniam ait: Ego volo te interficere — et statim volauerunt perdices. Vere, ait Judeus, perdices te accusarent. Nichilominus interfecit eum et bona que habebat et deferebat habuit. Et rediens dixit quod bene eum conduxit. Quadam die perdices assabantur coram domino, et ipse scindebat et suborta quadam vesica in scorio perdicis incepit sibulare. Et recordatus armiger de verbo Judei cepit totus tremere. Tunc dominus fecit eum capere, et recognoscens totum suspensus est propter infidelitatem suam.

Vgl. R. Köhler, Kl. Schriften II 563. Dazu Scala celi, s. v. Furtum in etwas geänderter Form. [Chauvin, Bibliogr. II, p. 123. VII, p. 146.] W. Hertz, Ges. Abh., S. 334.

VIII. (Exempla de burgensibus, nr. 19). **Der muntere Nachbar.**

Burgensis fuit quidam, habens pauperem vicinum. Qui omni die in sero cantabat. Quadam vice turbata vxor diuitis ait: Vtinam fuissem vxor istius pauperis: nunquam tantum gaudium habui de omnibus diuiciis nostris quantum vxor istius. Vna die respondit maritus: Tantum faciam quod non cantabit. Crastina die deposuit sacculum pecunie ad hostium ipsius cum testibus. Quam pauper aperiens hostium cepit et per triduum non cantauit, semper cum vxore loquens. Et repetens homo pecuniam que ei ceciderat et quam ille videntibus aliis acceperat, reddidit pauper diuiti dicens: Maledicta sit vestra pecunia, quia, postquam habui, gaudium in corde meo non intrauit.

Diese Fassung weicht von der bei Jacques de Vitry (Crane nr. 66), Étienne de Bourbon nr. 409, 506, auch im Alphabetum Narrationum (Herbert, Cat. of romances III, p. 433) insofern ab, als die Ruhe und der heitere Gesang des Armen auf Anstiften der Frau des reichen Nachbarn gestört wird. Eine andere von J. Klapper (Mittg. der schles. Ges. f. Volkskunde, XX (1908), 281 abgedruckte Fassung (aus einer Hs. der Bresl. Univ.-Bibl.) ist nicht die älteste bisher nachgewiesene, denn vgl. Cranes Nachweise. Letzterer Text weist nach Montpellier hin; dort wohnt der arme Rubin unter der Treppe eines steinreichen Geizhalses und spielt allabendlich auf der Fiedel. Aber er ist lediglich eine Kopie; diese Version findet man ganz gleichlautend

in einer Hs. der Stadtbibl. Arras (XIV. Jhdt.); die dortigen Exempel beziehen sich zumeist auf Südfrankreich, speziell die Provence und sind ebenda in der 2. Hälfte des XIII. Jhdts. abgefaßt. Vgl. Delisle, Hist. littér. de la France, XXXI 50. [Ztschr. d. Ver. f. Volkskunde, XIII, S. 421 Anm. 2.]

IX. (Exempla de burgensibus, nr. 22). **Koffer mit Kolben.**

Burgensis quidam totum dedit filiabus, et pauper factus et visitans filiam quamlibet, cum mansisset in domo eius per biduum, ante triduum est fugatus. Qui de consilio cuiusdam amici sui sapientis fecit archam ferratam et lapidibus ponderosis impleuit. Quam videntes filie et credentes thesaurum magnum esse et eum post mortem patris habere, patrem honorauerunt et ei vsque ad mortem in omnibus optime prouiderunt. Ipse moriens precepit quod archa et quicquid in ea erat esset filiabus, sed non aperiretur donec post ipsius sepulturam. Sepultura igitur a filiabus solempniter celebrata filie ad archam accedunt et intus lapides ponderosos inueniunt et malleum ferreum in quo erat ita scriptum:

De cest mail ou d'autre si grant
Soit tué qui a son viuant
A donné tant a son enfant
Que il s'en vet puis repentant.

Alius dixit:

Ce nous mande Habert [de] Frace:
Se il a nul en ceste place
Qui pour ses enfans se desface,
Que l'en le tue en ceste mace.

Vgl. Scala celi, s. v. Filii. Hier lautet die provenzalische Inschrift:

D'aquest martel sy' ensucat
Qui per sos enfans s'es desheretat.

De isto martello sit excerebratus qui pro filiis est exhereditatus. Vgl. zu diesem Spruche Revue des langues romanes 1881, p. 100 (die Pariser Hs. liest: D'aquest martel aiat lo cap trussat).

Übergegangen in die eine der beiden altfrz. Versversionen der Disciplina clericalis (ed. Labouderie, Paris 1824, p. 180ff.). [Pauli, nr. 435 nach Bromyard. Wright, Latin stories, nr. 26.]

X. (Exempla de mulieribus, nr. 12). **Die Milchfrau.**

Mulier quedam vadens perante domum cuiusdam vicine sue quam odio habebat et deferens potum lactis ad mercatum, vt venderet, cogitauit de precio emere gallinam que haberet pullos, de pullis emere suem que haberet porcellos, de porcellis equam qua equitaret eundo ad mercatum

perante vicinam, in contemptu eius dicendo: io, io! Et percuciens pede sic dicendo quasi equitando effudit lac et potum fregit.

Vgl. Jacques de Vitry (ed. Crane, nr. 51). Étienne de Bourbon, nr. 271. Herbert, Cat. of romances III 572. Wendunmuth (ed. Oesterley) 1, 171. Dazu El Conde Lucanor (ed. H. Knust, hgb. Birch-Hirschfeld, Leipzig 1900, S. 316). Unserer Version ist die Feindschaft mit der Nachbarin eigentümlich.

XI. (Exempla de regibus, nr. 32). **Die unschuldig verfolgte Frau.**

Rex quidam habens vnicam filiam sollicitauit eam. Que cum euadere non posset, fugit cum nutrice. Hanc videns senescalcus comitis cuiusdam et compaciens duxit ad domum suam et duabus filiabus commendauit et propter deum necessaria ei ministrauit. Et audiens comes quidam de pulchritudine sua venit ibi, promisit quicquid potuit. Que renuit; tandem inflammatus duxit eam in uxorem. Que coram deo et hominibus laudabiliter se habuit. Recedens de terra eam pregnantem balliuo suo commendauit precipiens, cum peperisset, quod sibi scriberet. Quod fecit laudabiliter, scribens quod filium elegantem pepererat. Nuncius autem vadens per sororem dicti comitis indignantem quod mulierem ignotam duxisset, inebriatus ab eo dormiuit. Et pixide furata littera contraria ibi reposita est, vbi continebatur quod vxor eius meretrix pessima erat et quod pepererat monstrum. Quam deferens ad dominum, turbatus est dominus; scripsit quod, quicquid fecisset, ipsa et puer seruarentur ei. Rediens per sororem, ipsa vt prius furata est litteram et scripsit aliam quod interficeretur ipsa et puer, alioquin in aduentu suo moreretur balliuus. Recepta littera exposuit eam quibusdam ad interficiendum in silua. Qui videntes eam cum puero innocente pepercerunt ei, dicentes quod de cetero non inueniretur. Que iuit in quandam ciuitatem, vbi episcopus sibi et filio necessaria ministrauit, vt caueret de peccato. Rediens dominus tradicione comperta de vxore et filio summe doluit et veste mutata ad querendum iter arripuit, et veniens ad ciuitatem inuentus est ab episcopo. Qui causam sue tristicie inquirens vxorem et filium ei restituit. De fletibus et lacrimis effusis inter eos et pasmis longum esset enarrare. Tunc presente episcopo qui auunculus eius erat, frater regis, confessa est illa genus suum. Et mortuus erat pater eius, et ipsa querebatur vbique. Tunc episcopus summe gaudens omnia ei necessaria quesiuit, ad regnum duxit et in possessionem posuit eos. De tanta tristicia versa in tantum gaudium deum laudauerunt.

Diese Geschichte gehört zur Gruppe VI des von H. Suchier in seiner Ausgabe der Manekine (Oeuvres poétiques de Philippe de Remi, sire de Beaumanoir, I Paris 1884, p. XXXVIIff.) untersuchten großen Kreises des „Mädchens mit den abgehauenen Händen“, da dieser Gruppe das Motiv der Verstümmelung

fehlt. Denn sieht man genauer zu, so entdeckt man leicht, daß es sich hier um einen bisher unbekannten Text handelt, dessen Inhalt als eine der Quellen des inedierten altfranzös. Romans La Comtesse d'Anjou (aus d. J. 1316, ca. 8000 v.) gelten muß. Der Dichter Jehan Maillart gibt selbst zu, den Rahmen aus der mündlichen Überlieferung genommen zu haben. Vgl. Hist. littér. de la France, XXXI (1893), 318ff. Zu diesem Zyklus vgl. ferner J. Klapper, Mittg. d. schles. Ges. f. Volkskunde XIX (1908), 29ff. (Salvatica-Exemplum aus einer Breslauer Hs.), 39ff. (Parallele aus der Scala celi, s. v. Castitas); XX (1908), 6, dazu Sammlung mittellat. Texte, Heft 2, Heidelberg 1911, nr. 1. Vgl. ferner R. Lenz, Un grupo de consejas chilenas, Santiago de Chile 1912, S. A. p. 33ff. „La niña sin brazos."

XII. a) (Exempla de dominabus, nr. 3). **Die unterschobene Braut (Finger abschneiden).**

Domina quedam comitissa, a marito cuidam homini suo recedente ipso de terra tradita, infestata est ab eo intantum quod, cum ipsa non vellet consentire, retraxit ei cibos et vestes et omnia necessaria. Tandem ipsa timens confusionem, eo quod mundus crederet quod ipsa hoc faceret propter culpam suam, dixit ei quod faceret quod vellet. Ipso autem veniente supposuit domicellam; cui ille completa libidine abscidit digitum. Domina autem emittens eam apud aliquem amicum suum ligauit proprium digitum suum, semper habens eum absconditum. Veniente marito balliuus ei vadens obuiam eam diffamauit, dicens quod vnus de ribaldis suis ei digitum absciderat. Qui dominus veniens in plena mensa presentibus amicis et parentibus domine peciit iudicium quid de tali domina fieret que sic se habuerat. Dicentibus omnibus dignam eam esse combustione ait: Hoc faciatis de ista parente uestra. Que videns amicos confusos ait: Non confundamini. Et extrahens digitum dixit:

Qui sain lie son doy, sain le deslie.

Tunc narrans per ordinem falsitatem balliui, statim dominus fecit eum suspendi. Et ob hoc dicitur vulgariter prouerbium: Qui sain lie son doy, sain le deslie.

Auch in der Mensa philosophica, fol. 36r. Zum Thema der verstümmelten Stellvertreterin innerhalb dieses Kreises vgl. Arfert, Das Motiv von der unterschobenen Braut in der internationalen Erzählungsliteratur, Diss. Rostock 1897, S. 52 u. 54ff. Unser Text, der ein franz. Vorbild haben muß, ist neu, auch wohl Quelle zu von der Hagen, Gesamtabenteuer, nr. LXVIII; innerhalb dieser Gruppe der Imogenerzählungen ist er aber dadurch bemerkenswert, daß er noch nicht kontaminiert ist mit dem Motiv der Wette, deren Ausführung eben das Unterschieben einer treuen Magd bedingt. Der ganze Kreis verdiente eine erneute Untersuchung auf noch breiterer Basis als bei Arfert.

XII. b) (Exempla de domicellis, nr. 10). **Die unterschobene Braut (der treulose Seneschall).**

Domicella quedam innubilis data est militi in vxorem. Qui vadens vltra mare ipsam et totam terram in manu cuiusdam senescalci dimisit. Cum autem illa creuisset et pulchra existeret, senescalcus sollicitauit eam et tandem furtiue cameram eius intrans eam corrupit. Que summe dolens ipsum dormientem iugulauit. Que hoc cuidam armigero, compatriote suo, ab amicis eidem ad ministrandum dato, reuelauit. Qui eam homicidam pessimam acclamauit et ait se eam in hoc casu nullatenus velle adiuuare, nisi ei consentiret. Que promisit facere ore, non corde. Qui accipiens mortuum in sacco et in collo portans ad proiciendum desuper pontem in aquam, cum proicere vellet, domicella in eum impingens ambos in aquam proiecit, et mortuus est. Tandem veniens maritus, et sciens ipsam non esse virginem ac timens domicella unam virginem loco suo marito supposuit, ei magna dona promittens. Quam cum cognouissit et obdormiret, ait domicelle quod recederet. Que penitus renuit, dicens se lectum lucratam fuisse et cum marito perpetuo velle manere. Et cum ipsa obdormisset, domicella duo fortissima pepla in collo eius posuit et ad pedem arche iuxta lectum posuit ignem supponens, et tunc accedens ad maritum ait: Surgamus, domine, combusti sumus. Et interim illa combusta et extincta fuit, et illa sic secura permansit. Tandem remordente consciencia sua cuidam cappellano, confessori domini sui qui videbatur deuotus et sanctus, omnia confessa est et penitenciam accepit ieiunare sexta feria in pane et aqua et cilicium induere. Quod deuote fecit. Tandem a confessore suggerente dyabolo sollicitata fuit. Que nullatenus consensit. Cui ipse comminatus est quod, nisi consentiret, marito confessionem per ordinem reuelaret. Que ait quod expectaret misericordiam dei, quia nunquam consentiret ei. Qui marito totum dixit simulando ei fidelitatem tenere, obligans se quod ei miles oculos extraheret, nisi eam sexta feria talem penitenciam facientem inueniret. Qui miles cum confessore sexta feria veniens in domum eam in camera comedentem solam inuenit, et gustans de potu eius et dans confessori vinum delicatissimum iudicauerunt quod uirtute diuina de aqua in vinum fuerat permutatum. Post miles eam expoliare fecit et cilicium quod habebat ad carnem deus in camisiam tele delicatissime permutauit. Tunc miles ait confessori: Recordaris, inquit, quod de hac domina dixisti michi? Et nisi hoc inuenirem, ad eruendum inde oculos tuos obligasti, et certe nichil aliud reportabis. Et statim ei oculos extraxit. Et sic deus dominam penitentem et peccatum renuentem innocentem custodiuit et misericordia sua liberauit.

Bei R. Köhler, Kl. Schriften, II 393, 397ff., wo eine umfängliche Literatur zusammengetragen ist, fehlen jegliche Angaben über lat. Versionen. J. Klapper teilte in Übersetzung einen lat. Text aus einer Breslauer Hs. (Mitte d. XIV. Jhdts.)

mit, der aber sicherlich nicht die älteste Fassung darstellt (a. a. O. XX (1908), 18ff.). Unser Text gehört zu den von Arfert (a. a. O. S. 39ff.) untersuchten Brangäneerzählungen. Letztere lassen sich folgendermaßen gliedern:

A. Schuldige Königstochter. 1. pers. Novelle im Bahār Danush (ed. Jonathan Scott, III, Shrewsbury 1799, S.293), leider dort nur oberflächlich analysiert. 2. altirische Erzählung im Book of Leinster (Mitte des XII. Jhdts.). Die Handlung spielt in Griechenland.

B. Unschuldige Braut. 1. afrz. conte dévot (Méon, Nouv. recueil, II 256ff.). Die Handlung ist nach Ägypten verlegt. Daraus stammt auch das frz. Marienmirakel. 2. dt. Gedicht des Heinrich Kaufringer. Vgl. Karl Euling, Studien über H. K., in Germanist. Abhandlungen, XVIII. Heft, Breslau 1900, S. 87 ff. 3. engl. Prosa der Gesta Romanorum (ed. Herrtage, London 1879, p. 394ff.).

Unser neuer Text gehört zu B 3, wie vor allem das dénouement des doppelten Wunders beweist. Er kommt sicher als Quelle dafür in Betracht, da er auch größere Vollständigkeit zeigt. Man beachte ferner mit Köhler, daß die lat.-engl. Erzählung am besten zum Persischen stimmt (pers. Neger entspricht dem ribaldus Hs. Tours + Gesta Rom.). Die lat. Version ändert nur die Zinnen des Palastes, von denen der Bediente herabgestürzt wird (pers. und Klappers Text) oder die Felsklippe (ir.) oder den Brunnen resp. die Zisterne (afrz., dt., G. R.) in eine Brücke um.

XIII. (Exempla de dominabus, nr. 4). **Die Wette.**

Domina quedam famosa erat de valore magno. Et cum coram rege milites loquerentur de mulieribus in malum, domina illa proposita est in medium. Tunc ait vnus: Ego pono terram meam quod infra quindenam faciam de ea quicquid voluero et per bona indicia hoc probabo. Maritus eius contradixit et terram suam posuit. Alius vadens ad castrum intrare non potuit, sed per fraudem domicellam domine seduxit. Que ei anulum quem maritus ei dederat furata tradidit et signum vnum quod habebat in coxa reuelauit. Et veniens ad hec intersignia se fecisse dixit. Maritus audiens et confusus et nimis credulus recedens et eam ad quoddam manerium ducens in aquam proiecit. Que euadens et de veste sua vestem virilem faciens, ad abbaciam monachorum declinans, conuersum se fecit et optime se habens per abbatem traditus est regi pro elemosinario; qui optime et graciose officium illud fecit. Tandem elemosinam erogans et maritum qui fugerat inter alios considerans, ad partem trahens recreauit et factum suum peciit. Qui sibi omnia reuelauit et inter alia se dolere dixit quod circa sociam suam sic se habuerat. Que ei similiter factum suum dixit. Tunc ipsa repatriandi a rege licenciam accepit et equum et arma querens in decenti muliebri habitu rediit et militem illum de prodicione appellauit, quod eam violenter oppressit. Qui iurauit et negauit se unquam illam vidisse. Tunc ipsa: Rex, faciatis ergo michi iusticiam, cum hec michi imposuerit et per eum maritus meus terram amiserit et ego exulata fuerim. Judicatus fuit miles ille ad suspendium et terra est ei restituta, et rediit cum marito ad propria.

Vgl. G. Paris, Le cycle de la Gageure, Romania XXXII (1903), 499. Eine andere altertümliche Version ist abgedruckt von A. Hilka und W. Söderhjelm, Disciplina clericalis, Helsingfors 1911, Anhang S. 71. Wir widmeten derselben eine knrze Betrachtung, die in den Neuphil. Mitteilungen, Helsingfors 1913, S. 16 ff., soeben erschienen ist.

XIV.

Eine reiche Ausbeute bietet das Kapitel **de mulieribus ignobilibus.** Ich beschränke mich auf die Mitteilung der Überschriften:

1. Der hl. Martin von Tours und die Eitle. — 2. Trauer bei Vermögensverlust. — 3. Rückfall im Ehebruch. — 4. Christus als Bräutigam hilft aus Armut. — 5. Pracht von Paris = Paradies. — 6. Zu große Bescheidenheit. — 7. Zänkische Frau fällt ins Wasser, vgl. Crane nr. 227. Étienne de B., nr. 244. 299. Scala celi, s. v. Femina. — 8. Zänkische Frau wirft Mann Ungeziefer vor, vgl. Crane 221, Étienne de B., 242. — 9. pré tondu, vgl. Crane 223, Étienne 243. Du Méril, Poésies inédites, p. 154. 452. — 10. Ungehorsame Frau und der Ofen, vgl. Crane 236. Scala celi, s. v. Femina. — 11. Finger im Ofen, vgl. Crane 228, Étienne 300. — 12. Milchfrau (s. o.). — 13. Bei der Beichte. — 14. Verlassene weint um den letzten Rock, vgl. Crane 199. Étienne 472. Scala celi, s. v. Femina. Herbert, Cat. of rom. III 555. Wesselski, Mönchslatein, nr. 42. — 15. craticula. — 16. Trinkerin gewarnt. — 17. Frau läßt sich in Kot fallen, vgl. Crane 230. Étienne 457. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski, nr. 19. — 18. Waldvogel. — 19. Stinkender Zahn, vgl. Crane 248. Komödie Lydia (Du Méril, Poésies inédites; Cloetta, Beitr. zur Litgesch. I 83, Anm. 1). Wesselski nr. 115. — 20. Mönch wider Willen, vgl. Crane 231. Étienne 458. Scala celi, s. v. Femina. Wesselski nr. 21. — 21. Witwe von Ephesus, vgl. Crane 232. Étienne 460. Köhler, Kl. Schr. II 564. 583 etc. — 22. Nüsse als Gegengift. — 23. Prügelnder Gatte fällt ins Feuer. — 24. Arzt wider Willen, vgl. Crane 237. 254. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski nr. 99. Zipperling (s. o.). — 25. Wird der Tote nicht bald kalt? Vgl. Étienne 424. Scala celi, s. v. Femina. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski nr. 72. — 26. Mann übernimmt Buße für Frau, vgl. Mensa phil., fol. 38v. Wesselski nr. 74. — 27. **Tres diaboli inplumati.**

Mulier quedam habens maritum et ab eo audiens se fuisse captum a quodam tyranno et iurasse se ei reddituram trecentas marcas infra talem terminum vel tres dyabolos inplumatos, audiens eciam quod plus affligebatur de periurio quod incurrebat quod soluere non poterat quam de pecunia, si haberet, respondit mulier: Captus sitis et ego vos liberabo; sunt enim in ecclesia propinqua nobis tres sacerdotes qui me infestare a longo tempore non cessauerunt et in hoc dyaboli sunt. Ego mandabo pro

eis et faciam quemlibet poni in dolio pleno plumis, et sic erunt inplumati, et reddetis eos tres dyabolos ad literam inplumatos. Ipsa parauit balneum cum glutine et tria dolia plena de dumeto. Et marito stante in insidiis mandauit pro primo. Qui cum esset in balneo, statim pulsauit maritus. Ponatis vos in dolio, mulier inquit. Et venientibus aliis posuit eos similiter in doliis. Tandem maritus intrans ait: Non curatis de menagio: oportet ponere fundus in doliis ad mittendum vina. Et sic reclusit omnes in doliis, et vadens cum quadriga ait tyranno: Non possum soluere pecuniam, sed adduco dyabolos inplumatos. Tyrannus audiens veritatem rei ait: Vere dyaboli sunt hoc faciendo et inplumati sunt ad literam. Quitto te, et ego bene cognosco eos, quia diuites sunt, et antequam euadant manus meas, soluent michi trecentas marchas.

Zum orientalischen Motiv der Unterbringung dreier Liebhaber vergl. besonders Joh. Prinz, A Tale of a Prioress and her three Wooers, Literarhist. Forschungen, 47. Heft, Berlin 1912, S. 65 ff., 113 ff. [Chauvin, Bibliogr., VI, p. 12. Ztschr. d. Ver. f. Volkskunde, XIII, S. 420. Meissner, Neuarab. Geschichten, nr. 13. Lidzbarski, Gesch. u. Lieder aus neu-aramäischen Hss. Weimar 1906, S. 188. Thorburn, Bannú, or our Afghán Frontier, London 1876, S. 214.]

28. Hartes und weiches Brot. — 29. Nach der Beichte. — 30. Schneekind, vgl. R. Köhler, Kl. Schr. II 564. Du Méril, Poésies inédites, p. 418, usw. — 31. Knabe in Chartres Maria geweiht.

XV. (Exempla **de maquerellis**, nr. 2). **Doppelt sehen.**

Maquerella sciens hominem cum vxore alterius qui eos viderat et exitum expectabat, veniens ad eum ait: Dominus vobiscum sit, domine. Cui ille: Ad quid salutatis pluries, cum sim vnicus? — Ha, domine mi, non turbemini, quia hora est in qua homo vel mulier credit videre duos, et non est nisi vnus. Et ipsis colloquentibus fugit adulter, et ipse sic est delusus.

Vgl. Crane, nr. 251. Wesselski, nr. 103. Unser Text erscheint arg gekürzt. Dasselbe Motiv steht bereits in der altind. Śukasaptati (Textus simplicior, übs. R. Schmidt, Kiel 1894, nr. 28).

XVI. (ibid., nr. 3). **Catula II.**

Alia sollicitans mulierem vxoratam pro quodam clerico ad consensum induxit. Et cum eam ad domum propriam adduxisset et pro clerico misisset et non habere posset, videns iuuenem hominem aptum et pulchrum ait: Quid dabitis, inquit, michi, si vobis tradam pulchriorem mulierem de

Parisius? Qui promisit salarium, et duxit eum ad domum. Quem intuens mulier ipsum esse proprium maritum, subito surgens et alapis cedens ad terram, per capillos trahens aiebat: Modo, latro, video falsitatem tuam; tantum exploraui et feci quod te cepi. Qui se excusabat dicens nunquam vsque modo hoc attentasse. Et sic euasit ipsa per maliciam, et ipse fuit inculpatus.

Es ist der II. Teil der berühmten Geschichte vom weinenden Hündchen (Catula) aus dem oriental. Zweige der Sieben weisen Meister (vgl. Sammlung mittellat. Texte, Heft 4, nr. 5). Ihre Zerlegung hierselbst in Teil I (s. u.) u. Teil II ist recht merkwürdig, denn diese nebst der Reihenfolge II u. I kommt nur noch im pers. Sindibâd-nâmeh vor, wozu besonders Comparetti, Ricerche intorno al libro di Sindibâd, Milano 1869, p. 25ff.

Eine selbständige Existenz hat Catula II nur beim Perser Nachschebî in der achten Nacht seines Tûtî-nâmeh (Comparetti, a. a. O.), doch bereits in der altindischen Śukasaptati (Textus simplicior, nr. 1); desgleichen im Occident in der dt. Erzählung Konrads von Würzburg (XIII. Jhdt.) in Hagens Gesamtabenteuer I, nr. 9, vgl. besonders Landau, Die Quellen des Dekameron [2], Stuttgart 1884, S. 87, zu Dekam. III 6. Sicherlich kommt unser lat. Text als eine der Quellen Konrads und Boccaccios in Betracht.

XVII. (ibid., nr. 4). **Ehelicher Unfriede gestiftet (Haare ausreißen).**

Dyabolus non valens discordiam inter virum et vxorem ponere accessit ad maquerellam, promittens precium hoc faciendo. Que obuiam habens hominem illum, eundo iuxta eum aiebat: Quantum dampnum quod talis homo habet talem sociam que sic seruit ei! Quod audiens homo et inuestigans, ait quod vxor non erat ei fidelis et ad hoc perciperet quod nullum ita pulchrum sicut consueuerat non faceret. Que iterum vadens ad vxorem similiter dixit. Et venientes in sero ambo ex suspicione concepta se non bene mutuo respiciebant et quod dictum erat eis verum credebant. Tunc vadens illa ad vxorem ait: Docebo te qualiter habebis pacem eius: accipies tres pilos barbe eius cum nouacula dormiendo et facies sic de eis et pacem habebis. Marito autem dixit quod vxor volebat eum interficere cum nouacula, et quod non dormiret. In sero simulans se dormire, et ipsa credens cum nouacula tres pilos eius accipere, surrexit homo et interfecit vxorem et se ipsum tandem. Tunc illa ad dyabolum vadens super stagnum petiit salarium. Et proiecit eam in profundum stagnum.

Vgl. Étienne, nr. 245 (ausführlicher, aber Schluß abweichend), dazu Wesselski, nr. 22. Scala celi, s. v. Locutio inordinata (= Étienne). Wright, Latin stories, nr. 100. Herbert, Cat. of romances, III 399, 507. Germania 33 (1888), 261. Goedeke, Dichtungen von Hans Sachs, I 195. Eine treffliche Darstellung dieser Erzählung findet man bei H. Knust, El Conde Lucanor, Leipzig 1900, S. 386ff.

Tötung der Frau = Adolphus und Herolt (Sermones de tempore). Die von Wesselski, S. 207 aus der Mensa philosophica für den Schluß (pertica) beigebrachte Stelle stammt aus unserer Sammlung, wo sie in exemplis de dyabolis (nr. 6) zu lesen ist. Schließlich teile ich eine Fassung aus einer Hs. Liegnitz 51 mit (Exemplahs.):

Contigit in ciuitate Argentina quod erant duo homines in matrimonio, inter quos nec dyabolus potuit seminare inimiciciam, et quod per se facere non valuit hoc, per quandam fetulam ordinauit, quam pro tribus obolis conuenit. Hec abiit ad prefati viri vxorem, dicens ei menciendo quod vir eius esset cum alia comprehensa in adulterio. Super quo mulier ingemuit. Quod antiqua fetula uidens voluit eam consolare dicens: Non turbemini! Non est primum nec vltimum quod legittimi adulterantur; sed si vultis michi sequi, vobis consulam. Mulier super eo gauisa dixit: Volo. Antiqua: Sub gutture eius sunt crines: illos abradite et michi eos presentate et uobis faciam tortam, de qua si comederit, nunquam aliam cognoscet. Domina respondit se facturam. Mulier illa recessit et venit ad virum et dixit sibi suspirando quod mulier eius esset deprehensa in adulterio cum adulescentulo et iam omnes domine super eo pessime loquerentur. De istis rumoribus vir multum obstupuit. Cui anus iterato loquitur: Domine, si non vultis mihi credere, ueritatem percipietis: dum comederitis, locate [uos in sinum uxoris et simulate vos dormire; tunc ipsa propter concubinos eius vobis vult abscidere guttur. Vir multum tristis recessit et uenit ad hospicium suum. Facto prandio reclinauit se ad sinum uxoris, quasi dormire vellet, et incepit sternutare. Quod mulier audiens, accepto rasario volens viro sub gutture abradere crines. Quod ubi sensit, de sinu uxoris prosiliit et eam vehementissime occidit. Res gesta iudicem et amicos non latuit, et uiro apprehenso eum occidere uolebant. Qui tandem quod anus eum instruxerat omnia dixit. Deinde vetula comprehenditur, et cum ad cremandum duceretur, totam perfidiam eius in publico recitauit. Interim dyabolus in aere clamauit: Dignus est mercenarius mercede sua. Et super caput misere mulieris proiecit tres obolos dicens: Accipe, misera, mercedem tuam et da mihi animam tuam. Et sic ista mulier priuata fuit corpore et anima. Vir autem propter preces hominum datus fuit ultra mare, ubi dies suos feliciter consummauit.

XVIII. (ibid., nr. 5). **Catula I (das weinende Hündchen).**

Maquerella rogata a quodam pro muliere capienda, quam non poterat inclinare. pauit caniculam de pane de synapi et vadens visitare illam iuuenculam, canicula lacrimas emittebat propter vim synapis. Cui iuuencula: Quare lacrimatur canicula? Respondit cum lacrimis: Merito, nam filia mea fuit, et rogata a iuuene languente propter ipsam non consensit; et ideo deus in caniculam eam conuertit. Quod audiens illa et timens sibi simile accidere, ei reuelauit amorem iuuenis et quod eum adduceret et ipsa consentiret.

Vgl. Disciplina clericalis, nr. 13. Jacques de Vitry, nr. 250. Mensa philos., fol. 38v. Scala celi, fol. 87. V. Chauvin, Bibliogr. des ouvrages arabes, VIII (Syntipas), nr. 13.

XIX. (ibid., nr. 6). **Auberee.**

Quedam alia supertunicale cuiusdam iuuenis, quo fuerat in quodam festo paratus, in camera cuiusdam mulieris vxorate, acu in eo posita et filo, reliquit. Reperiens maritus illud, quod viderat illi iuueni habuisse in festo, vxorem verberans in sero de domo eiecit. Quam illa pessima pronuba statim in domo recepit et iuueni per duos dies exposuit. Tunc illa vadens ad domum mariti clamabat: XXX. s., lasse! XXX. s., lasse! Qui querens quid hoc esset, ait: Iuuenis talis tradidit michi ad reparandum supertunicale, et ego veniens visitare dominam huius domus et cum ea colloquens obliuioni dedi et in camera dimisi, et modo a me repetit .XXX. s. Qui delusus reddidit. Et tunc petens ubi domina esset, rogata est ab illo vt eam quereret, quia in eam deliquerat credens illum in camera fuisse et supertunicale dimisisse. Que adducens eam ait: O quam sancta mulier! istam inueni in ecclesia rogantem deum pro reconciliacione uestra et innocencia sua manifestanda, quam aperte videtis. Et sic delusus dilexit eam amplius.

Dies scheint die Quelle für das berühmte altfrz. Fablel Auberee (hgb. Ebeling, Halle 1895) abgegeben zu haben. Dieser Annahme stände der frz. Ausruf: trente sous, lasse! nicht entgegen, da auch sonst Ausdrücke der Volkssprache unter unsere lat. Exempel gemengt sind. Schließlich läßt sich aber auch mündliche (franz.) Überlieferung des Auberee-Stoffes vermuten, die ebensosehr das Gedicht wie unser Predigtmärlein veranlaßt hat. Zur oriental. Herkunft der Erzählung (Mischle Sendabar) vgl. Sammlung mittellat. Texte, Heft 4, S. XVII. Chauvin, Bibliogr. des ouvrages arabes, VIII, nr. 23.

XX. (Exempla de ruralibus, nr. 12). **Die dankbaren Tiere.**

Quidam diues, nomine Adrianus Mediolanensis, proponens facere nupcias filie sue, iuit venatum. Et currens per deuia nemoris cecidit in foueam profundam valde; equus autem euasit et reuersus est domum. Queritur diues et non inuenitur. Altera die vel tercia quidam pauper cum asino querebat ligna, vt afferret uenalia ad ciuitatem. Qui veniens prope foueam audiuit planctum diuitis et inquisiuit quid esset. Ille respondit: Ego sum Adrianus; rogo te vt extrahas me extra foueam istam. Respondit ille qui vocabatur Mados: Quomodo possem te solus trahere, cum non habeam nisi asinum mecum? At ille: Colliges cortices et facies ex illis simul ligatis vnam magnam laqueariam, ita quod possit descendere vsque ad profundum fouee. Mados ita fecit. Cui Adrianus: Faciatis duo collaria, tibi et asino, et trahatis simul. Ita autem contigit quod in eadem fouea ceciderunt a casu symia, leo et serpens. Cum autem Adrianus posuit pedem in laquearia, clamauit: Trahe, trahe! Et cum symia, que callidum animal est, videret ipsum trahi, saltauit super caput eius et tenuit se fortiter ad laqueariam, Adrianus autem perterritus cecidit et

symia pertracta sursum ascendit. Et cum venisset ad summum, fugit Mados; ergo videns symiam clamauit: Ve michi, dyabolus illusit michi! Tunc Adrianus clamorem ingeminans ait: Ne timeas: ego sum Adrianus, miserere mei! proice michi laqueariam sicut prius. Quod fecit, sed fecit leo sicut symia fecerat, et Adrianus vt ante cecidit. Extractus leo fugit. Tercio similiter fecit serpens. Tunc Mados animo desperatus putauit illusionem esse et nolebat audire Adrianum clamantem et rogantem et multa promittentem. Tandem ad vltimum traxit eum et ei dedit de pane suo ad comedendum. In crepusculo noctis veniunt ad ciuitatem. Qui cum gaudio magno familie et amicorum receptus est: posite sunt mense et multi cibi parati, discumbunt diuites. Mados autem a remotis stabat. Quem videns diues stantem parum curauit; tandem dixit vni ministro: Da illi panem et frustum carnium. Cena facta recesserunt amici, Mados non recessit. Ideo graue sustinuit Adrianus et dixit ministro: Queras ab illo rustico quantum potest singulis diebus lucrari. Qui respondit: Duodecim denarios, quando possum bis ire ad nemus. Dixit Adrianus: Da illi. XVIII. denarios. Mados vero prope accedens cepit flere dicens: Ego et asinus meus confracti sumus propter vos, et tam parum datis michi? Peccatum magnum facitis. Adrianus ait: Non propter me tantum laborastis, sed propter alios quos extraxistis; quare ego tantum dabo vobis quantum et illi. Sic Mados recessit et veniens ad domum suam ab vxore male receptus est et litigio vexatus: Quare ita tarde venisti? quare asinus noster habet pectus ita excoriatum? Ac ille flens vt homo simplex narrauit ei totum factum et quomodo male retribuit ille diues seruicium suum. Et mulieri dedit illam pecuniam. Tunc illa compaciens consolabatur eum, diuiti increpans maledicciones. In crastino Mados fatigatus de lecto surgere non potuit nec asinus per multos dies. Tandem conualescens iuit ad opus suum vt solebat et lucrabatur panem quatuor pueris quos habebat. Infra breue tempus Mados et asinus intrauerant siluam, et permittens asinum pascentem herbam secessit, parum prospiciens huc et illuc ligna quibus asino honus facere posset. Et respiciens vidit symiam tenentem asinum per capistrum et currentem, ac ille clamans secutus est eum. Et stetit symia cum asino et respiciens Mados motu labiorum applaudebat, ei ostendens ligna parata ad portandum. Et cepit symia iuuare ad asinum honerandum, et multis diebus sic parabat symia ligna, sic quod Mados ter vel quater in die poterat redire de silua et lucrabatur tres solidos aliquando, et aduertit ille quod hic erat symia quem traxerat de fossa. Quadam die venit in eodem nemore leo, et timens Mados ascendit arborem. Leo autem duxit asinum ad quandam vallem. Tandem Mados vadens timide valde, descendens a longe, prospiciens et credens quod leo asinum interfecisset. Et vidit leonem mansuete tenentem asinum et vnum ceruum mortuum iuxta eos, et venit Mados cogitans propter exemplum symie: Forte leo est iste quem extraxi. Et apportauit ceruum mortuum, valde

pinguem, ad domum super asinum et Mados vt simplex cum securi frusta fecit, diuidens scorium sicut carnes. Igitur leo parabat illi ceruos et apros et symia ligna. Contigit autem quod ei serpens lapidem preciosum attulit ante eum et fugit. Quem accipiens rediit letus ad vxorem, ostendens ei et dicens: Credo quod bonos sotulares de cordubano poteris habere pro lapide. Mulier autem prudencior venit ad cambium, et obtulerunt ei vnus viginti libras, alius triginta. Mulier autem rediit et dixit marito: Vos ibitis ad imperatorem qui est in villa et dabitis illi lapidem quem inuenistis. Iuit et imperator agnoscens virtutem lapidis et pulcritudinem valde gauisus est et dedit pauperi centum libras. Qui rediens cepit edificare sibi domum et ditatus prudencior effectus est. Infra paucos dies imperator amisit lapidem et Mados eum inuenit et reportauit imperatori. Imperator precium duplicauit: sepe amisit lapidem et Mados semper inuenit, quia talis virtus erat lapidis quod nulli emptori posset remanere, nisi emeret tantum quantum valebat. Mados igitur per lapidem illum ditatus familiaris factus est imperatori et ei conquestus est de Adriano. Qui vocatur ad curiam: proponit contra eum Mados quomodo extraxerat eum de fouea et symiam et leonem et serpentem: Cum autem Adrianus dederit duodeuiginti denarios michi murmuranti quod plus essem accepturus, quia tantum vexatus eram in seruicio suo, respondit michi: Non tantum pro me fuisti vexatus, sed eciam pro aliis, et tantum vobis reddam quantum et illi. Post symia dedit michi ligna, leo ceruos et apros, serpens istum lapidem. Et iudicabant principes quod valebat ille lapis plus quam omnes diuicie Adriani. Quod audiens Adrianus totum negauit. Mados autem contra eum proponens duellum dedit gagium. Assignata est dies belli, imperator ipse voluit campum terere, et exierunt iuxta nemus prope ciuitatem. Et ecce leo, serpens et symia subito exeuntes de silua irruerunt in Adrianum et eum frustatim interfecerunt. Sic illi Mados vt victori adiudicata est tota possessio et Adriani hereditas.

Die Geschichte dieses aus dem Orient (vom Pañcatantra aus über Kalîla we Dimna nebst Übersetzungen, vgl. Chauvin, Bibliogr., II nr. 71) herübergewanderten Motivs behandle ich an einem anderen Orte. Zur westlichen Gruppe gehören mit unserem lat. Texte, dem sicher ein höheres Alter und größere Ursprünglichkeit (z. B. im Namen Adrianus, der später zu Dryanus, Drianus wird) zukommt, gehören hauptsächlich folgende Texte: 1. Speculum Stultorum des Nigel Wireker of Canterbury (2. Hälfte d. XII. Jhdts.), ed. T. Wright, London 1872, 134—144. Die Szene ist nach Cremona verlegt, der Reiche heißt Dryanus, der Arme Bernardus. 2. Matthaeus Parisiensis ad annum 1195 in Opera, Londini 1640, fol. 179 bis 180. Der reiche Vitalis stammt aus Venedig, der arme Köhler heißt Sylvanus. 3. Gesta Romanorum, Ingratus et Guido sowohl in der kontinentalischen (Oesterley, nr. 119, Dick nr. 145) als auch in der englischen (ed. Herrtage, London 1879, nr. 65) Gruppe. 4. dt. in Versform als „Der dankbare Lindwurm“ in Germania 33 (1888), 276—297. 5. engl. in Gowers Confessio amantis, V 4937—5162 (ed. Macaulay, London 1901, II 81—89). Des Reichen Name lautet auch hier Adrianus, des Armen aber verstümmelt Bardus.

Dem liebenswürdigen Bibliothekar in Tours, Herrn P. Collon, sage ich für seine freundliche Bereitwilligkeit, mit der er mich beehrte, als ich in den Räumen der schönen Stadtbibliothek arbeitete, und fernerhin als er die Sendung der Hs. nach der Pariser Nationalbibliothek verstattete, meinen verbindlichsen Dank, desgleichen dem unermüdlichen Herrn Konservator in der letzteren, H. Omont, der mir die Photographie besorgte. Dem hochverehrten Vorstande der Berner Stadtbibliothek, der mir die Benutzung des neuen Codex in den Räumen der Breslauer Kgl. und Univ.-Bibliothek mehrere Monate lang gütigst gewährte, gebührt der Ausdruck meiner besonderen Erkenntlichkeit. Eine ganze Reihe literarischer Belege steuerte in liebenswürdiger Weise der treffliche Kenner dieses Gebietes, Herr Albert Wesselski, während des Druckes bei, die ich durch [] kennzeichne.

Dem Verfasser gereicht es zur hohen Ehre, daß es ihm vergönnt gewesen ist, dem hochverehrten und hochverdienten Präsidenten unserer Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Herrn Geheimrat Professor Dr. Richard Foerster, zur Feier seines siebzigsten Geburtstags (2. März 1913) den Sonderdruck des so erweiterten Vortrages als schwaches Zeichen seiner unverbrüchlichen Dankbarkeit und steten Verehrung zuzueignen.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912. | V. Abteilung. a. Mathematische Sektion.

Sitzungen der mathematischen Sektion im Jahre 1912.

Die Sektion hielt im Jahre 1912 zwei Sitzungen ab:

1. Gemeinsame Sitzung mit der philosophisch-psychologischen Sektion am 22. November. Tagesordnung: Dr. Rückle,

Demonstrationsvortrag über seine außerordentliche Rechenfähigkeit.

2. Am 7. Dezember. Tagesordnung: Prof. Dr. Hessenberg,

Über die Quadratur des Kreises.

In dieser Sitzung wurden ferner die beiden Sekretäre wiedergewählt, Realschuldirektor Dr. Peche und der Unterzeichnete; letzterer wurde auch zum Delegierten in das Präsidium gewählt an Stelle des Geh. Regierungsrats Dr. Sturm, der eine Wiederwahl aus Gesundheitsrücksichten im voraus abgelehnt hatte.

A. Kneser.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

V. Abteilung. b. Philosophisch-psychologische Sektion.

Sitzungen der Philosophisch-psychologischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 29. Januar 1912.

(gemeinsam mit der rechts- und staatswissenschaftlichen Sektion).

1. Vortrag des Herrn Rechtsanwalt Dr. K. Steinitz:

Das Problem der Willensfreiheit und Verantwortlichkeit.

2. Diskussion.

Sitzung am 21. Februar 1912.

1. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. E. Waetzmann:

Einige Probleme der Tonpsychologie.

2. Diskussion.

Sitzung am 22. Mai 1912.

1. An Stelle des nach Berlin übergesiedelten Schriftführers der Sektion, Herrn Privatdozenten Dr. Kramer, wird zum Schriftführer Professor Dr. Hönigswald gewählt.
2. Herr Prof. Dr. Kühnemann feiert einleitend das Andenken Fichtes.
3. Vortrag des Herrn Prof. Dr. M. Baumgartner:

Zur Erkenntnistheorie Augustins.

4. Diskussion.

Sitzung am 26. Juni 1912.

1. Vortrag des Herrn Dr. S. Marck:

Die Philosophie Henri Bergsons.

2. Diskussion.

Sitzung am 7. November 1912.

1. Auf eine Anfrage des Herrn Prof. Dr. W. Stern wird beschlossen, den Rechenkünstler Dr. G. Rückle in einer gemeinsamen Sitzung mit der mathematischen Sektion vorzuführen.

2. Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. W. Kabitz:

Die Bildungsgeschichte des jungen Leibniz.

3. Diskussion.

Sitzung am 22. November 1912.
(gemeinsam mit der mathematischen Sektion).

1. Wahlen.

Es werden gewählt: a) zu Sekretären: die Herren Proff. Baumgartner, Kühnemann und Stern; b) zum Vertreter der Sektion im Präsidium: Herr Prof. Dr. M. Baumgartner; c) zum Vorsitzenden: Herr Prof. Dr. W. Stern; d) zum Schriftführer: Herr Prof. Dr. R. Hönigswald.

2. Herr Prof. Dr. W. Stern gibt eine orientierende Darstellung über die psychische Eigenart des Rechenkünstlers Dr. G. Rückle.
3. Demonstrationsvortrag von Dr. G. Rückle über seine außergewöhnliche Gedächtnis- und Rechenfähigkeit.

Sitzung am 25. November 1912.
(gemeinsam mit der philologisch-archäologischen Sektion).

1. Vortrag des Herrn Prof. Dr. K. Ziegler:

Zur Descendenztheorie im griechischen Altertum.

2. Diskussion.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

V. Abteilung. c. Sektion f. katholische Theologie.

Sitzungen der Sektion für katholische Theologie im Jahre 1912.

In der auch von zahlreichen Gästen besuchten Sitzung am 31. Januar sprach Dombenefiziat Dr. Karge über

Meine Ausgrabungen am See Genesareth.

Den Vortrag erläuterten eine Fülle von Lichtbildern nach eigenen Aufnahmen des Verfassers. Der Vortrag ist abgedruckt in der Schlesischen Volkszeitung 1912, Nr. 52, 54, 56, 58 (2., 4., 6., 7. Februar).

Am 7. Mai sprach in einer auch von Gästen stark besuchten Sitzung Religions- und Oberlehrer Hoffmann über seine

Sinaireise.

Den Vortrag illustrierten zahlreiche Lichtbilder.

Am 21. Mai sprach Pfarrer Weidner aus Oltaschin über

Die päpstlichen Kommuniondekrete in ihren katechetischen Wirkungen.

Der Vortrag ruft eine ausgedehnte Debatte hervor.

Am 20. Juni unternahm die Sektion einen Ausflug nach Münsterberg, an dem sich gegen 50 Herren beteiligten. Präfekt Heisig übernahm die Führung in der Stadt, dem Kloster und der Kirche der Elisabethinerinnen, Pfarrer Dr. Starker im Georgsmünster. Im Schützenhaus sprach Prof. Dr. Nikel über

Die biblischen Patriarchenerzählungen und ihr geschichtlicher Wert.

Der Vortrag ist in der von Heinisch und Rohr herausgegebenen Sammlung Biblische Zeitfragen als 3. Heft der 5. Folge erschienen.

Am 12. November sprach P. Dr. Lambertus Schulte O. F. M. über

Kritische Streifzüge durch die mittelalterliche Geschichte des Breslauer Bistums. Teil I.

Er sprach über die Geschichtskonstruktionen des Krakauer Historikers Dlugos und über das, was die Quellen über die Anfänge und die erste Geschichte des Breslauer Bistums berichten.

Am 26. November beendete P. Lambertus Schulte seinen Vortrag vom 12. November. Der zweite Teil galt dem Breslauer Bischof Konrad Senior von Oels, dem Nachfolger des Herzogs Wenzel von Liegnitz, dem bestverleumdeten Breslauer Bischof.

Das traditionelle Urteil über diesen Bischof geht auf den Krakauer Chronisten Dlugos zurück, der den Bischof ebenso häßlich wie gehässig gezeichnet hat. Kritische Quellenforschung führt zur Widerlegung der meisten Vorwürfe, die Dlugos dem Bischof gemacht hat. Konrad war ein Mann seiner Zeit, aber kein Lebemann. Der Bischof, der erste Landeshauptmann von ganz Schlesien in der schweren Zeit der Hussitenkriege, war die Seele aller größeren Unternehmungen der Schlesier gegen die Hussiten. Jahr für Jahr führte er neue Truppen gegen die böhmischen Ketzer ins Feld, führte sie oft selber an. Kein Wunder, wenn die Schuldenlast des Bistums von Jahr zu Jahr wuchs. Er begann seine Regierung mit hohen Schulden, ohne ererbte Mittel und war von vornherein auf die Hinopfernng seines Handgutes, auf die Inanspruchnahme seiner Brüder und auf die Verpfändung von Bischofsland angewiesen. Aber seine Politik hat verhütet, daß Polen und Hussiten über Schlesien hinweg sich die Hand reichten. Der Bischof hatte die Diözese Breslau in der schweren Zeit des Baseler Konzils zu leiten, das im Kampf mit Papst Eugen IV. stand. Das Breslauer Kapitel stand auf seiten des Konzils, der Bischof Konrad auf seiten des Papstes. Im Jahre 1446 hielt Konrad eine Diözesansynode, deren Verhandlungen Privatdozent Dr. Seppelt eben herausgegeben und kommentiert hat; diese Synode nahm die Obedienz Eugens IV. an. Somit war der Sieg der bischöflichen und päpstlichen Autorität entschieden. Bischof Konrad gehört zu den Kirchenfürsten des Mittelalters, die öfter das Fürstenkleid und die Kriegsrüstung, als das bischöfliche Gewand trugen. In den Hussitenkriegen hat er sich mannhaft und persönlich geopfert, in den kirchlichen Wirren seiner Zeit hat er treu bis zum Ende zum Papste gestanden.

Am 12. Dezember sprach Pfarrer Prof. Dr. Buchwald

Über die Brevierreform des Papstes Pius X. vom geschichtlichen und vom praktischen Standpunkt.

Redner beleuchtete zunächst die geschichtliche Entwicklung des heutigen Breviers, dessen Bestandteile in den Apostolischen Konstitutionen zum ersten Male erwähnt sind. Die letzte Reform, die vom 1. Januar 1913 ab verpflichtend ist, bringt als Hauptänderung die, daß fortan in jeder Woche alle 150 Psalmen zu beten sind. Auch die übrigen Lesungen aus der hl. Schrift werden fortan mehr als bisher alle Bücher der hl. Schrift berücksichtigen. Dieser große Gewinn, daß das Breviergebiet jetzt abwechselungsreicher und vor allem mehr an die hl. Schrift sich anschließt, also biblischer wird, machte allerdings manches Opfer nötig, z. B. die Loslösung der Laudes, der ältesten Hore, von ihrer geschichtlichen Entwickelung, den Verzicht auf den Zusammenhang der Psalmen mit der Bedeutung der Horen und der Antiphonen mit dem Sinn der Psalmen. In der Besprechung wurden eine Reihe von praktischen Einzelfragen erörtert.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

V. Abteilung.
Evangelisch-theologische Sektion.

Sitzungen der evangelisch-theologischen Sektion.

Folgende Sitzungen wurden im Jahre 1912 gehalten:

Am 23. Januar sprach Herr Pastor Lic. Konrad Müller über:

Schellings Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft.

Zu den Aufgaben der alttestamentlichen Disziplingeschichte, welche als vorbereitende, Grenzlinien ziehende und den historischen Zusammenhang aufrecht haltende Hilfswissenschaft der biblisch-theologischen Forschung eine nicht zu unterschätzende Bedeutung besitzt, gehört die Darstellung der Ansichten, welche führende Geister im Rahmen ihrer Weltanschauung über das Alte Testament geäußert haben. Durch solche monographische Arbeiten wird einerseits der Anteil nachgewiesen, den das Alte Testament am Geistesinhalt späterer Kulturperioden besitzt, und andererseits für eine Gesamtgeschichte der alttestamentlichen Forschung, wie sie von Diestel[1]) in großzügiger Weise bis zum Jahre 1869 gegeben wurde, Material geliefert. Im folgenden sollen Schellings Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft genauer besprochen und, wohl zum ersten Male, seine hierher gehörigen Ausdrücke zusammengestellt werden.

Die ersten Studien und Veröffentlichungen Schellings sind fast ausschließlich dem Alten Testament gewidmet. Das hat schon darin seinen Grund, daß Schellings Vater Orientalist gewesen ist. Dieser, Magister Joseph Friedrich Schelling[2]), 1771—1777 Diakonus in Leonberg, 1777—1792 Prediger und Professor an der theologischen Bildungsanstalt in Bebenhausen, 1792—1802 Superintendent oder, wie man damals sagte, Spezial und Dekan in Schorndorf, 1802 Prälat in Murrhardt, 1807 Prälat in Maulbronn, gestorben im Jahre 1812[3]), hat sich viel und erfolgreich mit semitischen Sprachen beschäftigt und als Schüler von J. D. Michaelis eine philosophisch-kritische Richtung vertreten[4]). Schon 1771 hat er als Repetent in Tübingen eine „Abhandlung von dem Gebrauche der arabischen Sprache zu einer gründlicheren Einsicht in die hebräische" veröffentlicht und in ihr die entscheidende Bedeutung der arabischen Sprache so klar, sachkundig und gründlich geschildert[5]), daß der billige Spott Nicolais[6]),

[1]) Diestel, Geschichte des Alten Testamentes in der christlichen Kirche, 1869.

[2]) vgl. Kuno Fischer, Schellings Leben, Werke und Lehre, 2. Aufl. 1899, S. 8, 19.

[3]) Schellings Werke, Band 16, Abt. I, S. 325 ff.

[4]) vgl. Richter in Fichtes Zeitschr. f. Philos., Bd. 60, 1872, S. 241.

[5]) Diestel, l. c. S. 572.

[6]) Nicolai, Beschreibung einer Reise durch Deutschland und die Schweiz, Bd. 11, 1796, S. 118 f; dazu Schellings Werke. Bd. 15, S. 115, Bd. 7, S. 118, Bd. 5, S. 23, auch Fichtes und Schellings philosophischer Briefwechsel 1856, S. 72.

den jener 25 Jahre später über diese Schrift ausgoß, völlig unberechtigt war und den heftigen Tadel des mitangegriffenen Sohnes verdiente. Außerdem schrieb Schellings Vater Arbeiten über Jesaia und die Salomonischen Schriften[1]), die sich vieler Anerkennung erfreuten[2]). Auch in seinem Lehramt zu Bebenhausen wirkte er mit gutem Erfolg. Die bekannten Gelehrten Storr und Schnurrer waren seine Schüler, und letzterer erwähnte noch in der Gratulation zur Dissertation des Sohnes den Vater in sehr ehrenvoller Weise[3]). Endlich machte Schellings Vater seine alttestamentlichen Studien auch für das kirchliche Leben Württembergs fruchtbar und legte für die zu Vesperlektionen bestimmten Summarien alttestamentliche Schriften aus.

Den Unterricht des Vaters hat auch Schelling in Bebenhausen genossen. Hier war der frühreife Knabe 1786 nach kurzer Vorbildung zu Mürtingen[4]) von seinem Vater in die Klasse viel älterer Schüler aufgenommen worden und nahm an den damals gebräuchlichen Exerzitien teil. So hat er am 20. Oktober 1786 ein lateinisches Exerzitium über den göttlichen Ursprung der Heiligen Schrift anzufertigen gehabt und dabei besonders die Erfüllung der Weissagungen betont, die er zum Schluß in den Vers zusammenfaßt: Historiam legisse putes, non carmina vatum. So findet sich im 3. Hebdomadar der Schule eine Übung Schellings „Versio metrica cap. XIV Jesaiae in Hexametros ex Lowthii lyricis facta". So hat er am 28. Mai 1790 ein originelles Gedicht über den Ursprung der Sprache angefertigt, in dem er die damals von ihm sehr fleißig gepflegten orientalischen Sprachen besonders gepriesen und die wissenschaftliche Lieblingsfrage seines Vaters besprochen hat[5]). Die Schlußverse lauten:

. . . Tu quisquis es ergo
Disce probe linguas, ne sis confusus in illis.
Ardua res molisque gravis, graviorque videtur
Forsan structura Babylonis. Sed labor omne
Vincit, nec facinus Babyloniaque ausa quereris
Porro, quod haud mansit sermo primaevus in orbe,
Quem (sic confudit linguas supremus) adhucdum
Haud invenerunt, et adhuc sub judice lis est.
Interea huc Hebraeus ades Chaldaeus Arabsque
Tuque Syrus! ridete virum conamina porro,

[1]) Diestel, l. c. S. 669.

[2]) Schelling W. W. Bd. 15, S. 4 f., 22.

[3]) W. W. Bd. I, S. 40.

[4]) W. W. Bd. 15, S. 15 ff.

[5]) W. W. 15, S. 19 ff. Recht interessant ist, daß Schelling viele Jahre später vor der Berl. Akademie der Wissenschaften nach einer einleitenden Kritik des Herder-Hamannschen Streites über den Ursprung der Sprache ohne ausdrückliche Autornennung ein eigenes lat. Gedicht über die gleiche Materie verlesen hat, das er seinen Söhnen als Diktat gegeben haben will. Vgl. W. W. Bd. 10, S. 419 ff. (Rede aus dem Jahre 1850.)

Qui primaevorum linguam reperire parentum
Conantur! mihi sed sic vos faveatis, ut ipse
Doctas emittam quondam vestro ore loquelas.

Oktober 1790 kam Schelling nach Tübingen. Die Vorliebe für semitische Sprachen, die er in den letzten Bebenhausener Jahren noch durch Privatunterricht des Vaters verstärkt hatte, beeinflußte die ersten Jahre seiner Studien. Er war damals im besten Zuge gelehrter Orientalist zu werden. Besonders wurde er von seinem Lehrer Christian Friedrich Schnurrer angesprochen. Dieser namhafte Forscher, dessen Arbeiten über die allgemeine Einleitung, über Jeremia und Hiob einflußreich wurden[1]), ein ehemaliger Schüler von Schellings Vater, fand an dem Sohn einen überaus fleißigen Hörer. In Privatpräparationen und Kollegheften legte Schelling den Ertrag seiner exegetischen Arbeiten für sich nieder und suchte auch mit den Ansichten der damals berühmtesten Alttestamentler Herder, Michaelis, Eichhorn vertraut zu werden[2]). Das Ergebnis dieser mit eindringender Akribie und hypothesenfreudiger Genialität zugleich getriebenen Arbeiten bildet die Magister-Dissertation, welche Schelling entgegen der damaligen Praxis und zum Erstaunen seiner eigenen Lehrer in kurzer Zeit selbständig verfaßte[3]). Sie behandelt den Titel: Antiquissimi de prima malorum humanorum origine philosophematis Genes. III explicandi tentamen criticum et philosophicum und vereinigt philosophische Gesamtanschauung, biblisch-theologische Einzelbemerkungen, exegetische Gründlichkeit und religionsgeschichtliche Stoffsammlung. Ihre Absicht war, die Erzählung vom Sündenfall als ein in Geschichte eingekleidetes Philosophem[4]), als einen philosophischen Mythus darzustellen, in Genesis III den Ursprung des physischen wie moralischen Übels geschildert zu sehen und mit seinem Bericht, der erst zu Moses Zeiten entstanden und dessen Urkunde als selbständiges Fragment in den Zusammenhang der Genesis eingearbeitet sei, die Sagen anderer Völker vom goldenen Zeitalter zu vergleichen. Schelling hängt in dieser Arbeit besonders von Kant[5]), „Mutmaßlicher Anfang der Menschengeschichte“ ab, jenem in der Berlinischen Monatsschrift von Januar 1786 veröffentlichten Aufsatz, der den Übergang des

---

1) Diestel, S. 594, 651, 666.

2) W. W. 15, S. 26 f.

3) vgl. J. H. Fichte, Hegels phil. Mag. Dissertation und sein Verhältnis zu Schelling, Aufsatz in der Zeitschr. f. Philos. u. specul. Theol., Bd. 12, 1844, S. 444 bis 454, bes. 448 f.

4) vgl. W. W. 15, S. 34 ff.

5) a. a. O. S. 1—27, bes. S. 5 ff., S. 20, 24 ff. Kant sagt vom Menschen: „künftig wird ihm die Mühseligkeit des Lebens öfter den Wunsch nach einem Paradiese, dem Geschöpfe seiner Einbildungskraft, wo er in ruhiger Untätigkeit und beständigem Frieden sein Dasein verträumen oder vertändeln könne, ablocken. Aber es lagert sich zwischen ihm und jenem eingebildeten Sitz der Wonne die rastlose und zur Entwickelung der in ihn gelegten Fähigkeiten unwiderstehlich treibende Vernunft .....“ (S. 12). Vgl. Schelling W. W. I, S. 6, Anm. etc.

Menschen „aus dem Zeitabschnitt der Gemächlichkeit und des Friedens in den der Arbeit und der Zwietracht" behandelte, im Sündenfall die Wirkung der Vernunft und einen Fortschritt der Menschenentwicklung sah und die Übel der Kultur in Gen. III angedeutet fand. Er zitiert gern Herders „Älteste Urkunde des Menschengeschlechts", deren phantastisch-großartige Behauptungen, deren kühne religionsgeschichtliche Parallelen und genialische Stoffverwendung mit ihrem begeisterten Stil Schellings jugendlichen Geist anziehen mußten, und deren Willkürlichkeiten und Ungereimtheiten er wohl übersah[1]). Diese Schrift, von der einmal Cornill sagt, daß sie etwas „Vulkanisches" besitze, mußte auf Schellings Feuerseele wirken. Ihre kritische Freiheit und kombinatorische Fülle, ihre exegetische Poesie und prophetische Ahnung künftiger Erkenntnisse mußten ihm imponieren. Daneben hängt Schelling von Eichhorns Arbeiten in der „Allg. Bibl." und in seiner Einleitung ab, zitiert Grotius und Hamasa, Dathius und Heyne, Lessing und Schnurrer, Rosenmüller und Paulus, Gamborg und Leibniz, Clericus und Bochart, Michaelis und Doederlein und bringt Stellenangaben aus klassischen und nachklassischen, patristischen und mittelalterlichen Werken. Die Arbeit zerlegt sich in 7 Paragraphen und enthält eine Menge interessanter und feiner Einzelbemerkungen. So nimmt er etwa mit Eichhorn wegen der Satansfigur in Hiob I an[2]), daß der Prolog des Hiobbuches nachexilisch sei. So handelt er im Paragraph 2 eingehend über die hebräischen Gottesnamen[3]), will dem vormosaischen Israel keinen reinen Monotheismus zuerkennen und Jahve nur als den höchsten der Elohim-Mächte in der vorexilischen Zeit verehrt wissen. Erst nach der babylonischen Verbannung habe sich der reine Monotheismus im Volke durchgesetzt. Vorher sei er nur die Religion der Heroen, wie etwa eines Mose, gewesen und die Bezeichnung El šaddai bedeutet nicht Deus omnipotens, sondern bloß Deus potentissimus. So nimmt er an, daß die Genesis aus mehreren monumenta und fontes zusammengestellt sei, und will, unter ausdrücklicher Beziehung auf Gamborg[4]), einzelne dieser monumenta aus ägyptischen Hieroglyphen er-

1) Herders sämtl. Werke. Zur Religion und Theologie V u. VI, Cotta 1806; Cornill, „Die Schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur" 1904, S. 111 ff.; Schelling l. c. S. 13 ff. u. öfters.

2) W. W. Bd. 1, S. 4, Anm.

3) l. c. S. 7 ff., bes. Anm. Nach einer Darstellung verschiedener Erklärungen des Wortes Elohim schreibt Schelling: Quid, si veritas in medio posita fuerit? si majores Israëlitarum naturas sublimiores, Elohim, horum autem praecipue aliquem principem adoravisse dixerimus? Certe haec conjectura et analogia historica et ipsis Geneseos testimoniis adjuvatur. Etiam post Mosen non rudiores tantum Israëlitas, sed sapientiores etiam multos et religioni suae quam maxime deditos Jovam non pro uno solo Deo, sed tantum pro principe Deorum ceterorum habuisse constat.

4) Gamborg, Nysa oder philos.-hist. Abhandlung über Gen. 2—3, 1790; vgl. Eichhorn, Allg. Bibl., Bd. 5, 1793, S. 996 f. Schelling l. c. S. 11 ff.

klären, die Mose, durch seine gelehrte Ausbildung befähigt, für seine Darbietungen verwertet habe. So handelt er gelegentlich Gen. 3 eingehend über die Etymologie der Wurzel שׁוּף und leitet sie in der später durch Gesenius aufgenommenen Weise vom arabischen šâfa her[1]). So trägt er aus den Urzeitsagen verschiedenster Völker ein mannigfaches Material zusammen, sucht den Mythus von Genesis III philosophisch[2]) umzudeuten und endet in allgemeinen Ausführungen über die Entstehung und Bedeutung des Übels.

Daß diese Arbeit Schellings in vieler Hinsicht den Stempel ihrer Zeit aufweist, ist selbstverständlich. Ähnliches hat in einzelnen Punkten Schiller[3]) nach Decius wenige Jahre später ausgeführt, ähnliches in größerem Zusammenhang von ihrem Standpunkte aus Bendavid und Lorenz Bauer geschildert, Ähnliches in gewissem Sinne schon vorher Warburton und andere betont[4]). Die Arbeit gibt sich selbst als Erstlingsschrift, als Specimen diligentiae et eruditionis und ist heute in ihren meisten Ansetzungen natürlich überholt. Aber sie hat bei ihrem Erscheinen berechtigtes Aufsehen gemacht, hat die freilich den Kritizismus des Verfassers ein wenig zügelnde Anerkennung Schnurrers gefunden, ist durch mehrere Rezensionen bekannt geworden und hat nach vieler Ansicht „das Gepräge des selbständigen, kühnen und erkenntnisfreudigen Genius“ getragen[5]).

In dem auf diese Magisterdissertation, deren Diplom vom 26. September 1792[6]) datiert ist, folgenden Jahre veröffentlichte Schelling in Paulus' Memorabilien eine späterhin von Strauß[7]) vielgerühmte Abhandlung „Mythen, Historische Sagen und Philosopheme der ältesten Welt“[8]). In ihr behandelt er nach geistvoll geübtem rationalistischem Schema die ältesten Erzählungen der Mythologie, ohne zwischen Mythus und Sage deutlich zu scheiden. Er gliedert den Stoff in einen Abschnitt über mythische Geschichte, bei der er die Bedeutung der mündlichen Tradition betont, sowie

1) l. c. S. 28, Anm.; vgl. Gesenius Thesaurus III, Sp. 1380 b.

2) z. B. Cherubi autem, felici horto homines arcentes, labem mali omnibus congenitam et naturalem amini humani pravitatem, quae nos semper a reditu ad felicem innocentiam prohibeat, denotaverint. l. c. S. 17.

3) Schiller, Die Sendung Moses, 1794; Decius, Die hebräischen Mysterien, oder die älteste religiöse Freimaurerei, 1788, S. 84.

4) Warburton, Göttliche Sendung Moses, übersetzt von J. Chr. Schmidt, 1751; Bendavid, Über die Religion der Ebräer vor Mosis, 1812, S. 17 f., 38 f.; 46 f.; Lor. Bauer, Handbuch d. Geschichte der hebr. Nation, 1800—1804, Bd. 1, auch Meiners, Beck u. a.

5) Fichte, Zeitschrift . . . , S. 148, Anm., Tübinger Gelehrte Anzeigen 1793, Oberdeutsche Literaturzeitung 1793, Stück 29, Theol. Annalen 1793, 2. Beil., S. 23. Schnurrers Urteil bei Schelling 1 S. 39 f.

6) W. W. 15, S. 36.

7) Strauß, Leben Jesu 4. Aufl., S. 30.

8) W. W. Bd. I, S. 41—83.

den naiv-kindlichen und historischen Mythus heraushebt, und in einem Abschnitt über mythische Philosophie, in dem er der allegorischen Symbolisierung, dem gedanklichen Inhalt der Berichte und ihrer äußeren Form nachgeht. Zumeist exemplifiziert er dabei freilich auf die griechische Mythologie, doch bleiben auch die alttestamentlichen Urzeitberichte nicht außer Betracht. So sucht er gelegentlich die hohen Lebenszahlen der Patriarchen aus dem Verlangen nach einer ungestörten Kontinuität[1]) der Tradition bis zum Beginn der Zeiten zu erklären, so will er die Sintflut[2])-Erzählung der Bibel als Erinnerung an eine partielle Flut asiatischer Länder verstehen, so werden gewisse Ausdrücke der alten Zeit als konkrete Umschreibungen abstrakter Dinge gedeutet[3]), so wird etwa auch die allgemeinverbreitete Sage eines paradiesischen Urzustandes psychologisch ausgelegt und beispielsweise der Begriff des Chaos als zum primitiven Vorstellen nötig erklärt[4]). Schelling hat später über diese Jugendarbeit selbst ziemlich absprechend geurteilt, und ihre Flüchtigkeit ist auch von anderen getadelt worden[5]), aber seinerzeit fand sie Hegels Anerkennung und enthält auch wirklich großzügige und interessante Gedanken[6]).

Zu diesen beiden Erstlingsarbeiten stellt sich zu dritt eine erst nach Schellings Tode veröffentlichte Vorrede, welche er 1793—1794 für eine damals geplante Ausgabe historisch-kritischer Abhandlungen niederschrieb. In ihr legt er Recht und Art der historischen Bibelinterpretation dar,[7]) betont ihre Zeitgemäßheit, ihre Abgrenzung gegen unklare philosophische Spekulationen und ihre Bedingtheit durch neue historische Einsichten, wobei er freilich unbewußt die eigene exegetische Methode seiner letzten Werke verurteilt[8]). Daraufhin gliedert er solche Exegese in grammatische und speziell-historische Interpretation. Die erstere, als deren Hauptvertreter Ernesti genannt wird, dürfe nicht überschätzt werden, weil bloße Wortforschung ohne Kontakt mit der historischen Darstellung eine falsche Dogmatisierung der Bibel in sich schließe. Davon schreibt Schelling: „Man betrachtete nur gar zu oft die heiligen Urkunden als Schriften, die plötzlich vom Himmel gefallen wären, die man aus allem Zusammenhang heraus-

---

[1]) l. c. S. 48.

[2]) l. c. S. 56, Anm., S. 60 f.

[3]) Lebenshauch gleich Seele, l. c. S. 77 f.

[4]) l. c. S. 74.

[5]) A. Richter in der Zeitschrift für Philos. u. philos. Kritik, von Fichte, Ulrici u. Wirt, Neue Folge, Bd. 60, 1872, S. 247, W. W. 15, S. 73.

[6]) Es sei angemerkt, daß er sich in ihr auf Herders „Ursprung der Sprache", auf Eichhorns Arbeiten und auf Heß „Grenzen, Bestimmung dessen, was in der Bibel Mythus und was wahre Geschichte ist" (Bibl. d. heil. Geschichte, Teil II) beruft, also weiterhin mit alttestamentlichen Werken Bekanntschaft zeigt.

[7]) W. W. Bd. 15, S. 39—46. — Kuno Fischer, Schellings Leben, Werke und Lehre 2, Aufl. S. 12 ff.

[8]) l. c. S. 39 f.

nehmen und als isolierte Denkmale betrachten müsse, die unabhängig von den Vorstellungen, den Bedürfnissen und allen Umständen derjenigen Zeit, in der sie entstanden, nur auf ein in entfernten Jahrhunderten erst vollkommen auszubildendes System berechnet wären, in die man also auch alle mögliche Weisheit ohne Rücksicht auf die Empfänglichkeit derjenigen Menschen, denen sie zunächst bestimmt wären, hineintragen dürfte, wenn sie nur zuvor durch das hergebrachte System geheiligt wären, das dann doch wieder nur aus jenen Schriften geschöpft sein sollte."[1]) Dem gegenüber verlangt Schelling[2]) eine historische Interpretation im weiteren Sinne, welche die grammatische und die speziell-historische Interpretation in sich fasse. Zeitgeschichtliche Beläge seien zu berücksichtigen. Durch sie seien manche Berichte als geschichtlich oder geschichtsähnlich dargestellte Versinnlichungen von Begriffen zu erkennen, durch sie seien die im Laufe der Zeitalter verschiedenen Formen derselben Geschichten zu verstehen, durch sie das Bleibende von dem Temporären zu scheiden. Wenn diese Ausführungen Schellings auch wohl eine Reihe neutestamentlicher Arbeiten einleiten sollten, können sie doch auch für seine alttestamentlichen Anschauungen Wichtigkeit bewahren.

Mit diesen Arbeiten schließt die orientalistische Jugendperiode in Schellings Publikationen. Schon in seiner historischen Examenschrift über Marcion[3]) berührt er nur gelegentlich das Alte Testament und betont bloß, daß sich Marcion schon nach Tertullians Urteil in seiner negativen Stellung zum mosaischen Gesetz und den opiniones judaicae von Paulus unterscheide. In einem Brief an Hegel[4]) spricht er es dagegen gleichzeitig deutlich aus, daß überhaupt seine theologischen Arbeiten stark zurückgetreten seien[5]). Wir sehen Schelling also um 1795 in den gewöhnlichen

---

[1]) l. c. S. 43 f. Wie hat sich später Schellings eigene Auslegung verändert!

[2]) l. c. S. 45 f.

[3]) De Marcione Pauliniarum epistolarum emendatore 1795, W. W. Bd. 1 S. 113—148, bes. S. 137, 146.

[4]) W. W. Bd. 15, S. 73; „Wir müssen weiter noch, als zu einem persönlichen Gott", Brief an Hegel, ebenda S. 80.

[5]) Zu Schellings erster Periode vgl. die Äußerung W. W. 15, S. 30f.: „Man hat erzählt, Schelling habe in Tübingen nur für einen ausgezeichneten Kenner der alten Sprachen gegolten, woraus Mißgünstige einen bloßen Hebräer gemacht haben. Dies ist nun wohl auch richtig. Aber es liegt darin doch nur dies, daß vor seiner auffallenden philologischen Begabung sein philosophisches Talent, das erst in der Ausbildung begriffen war, ganz verschwand oder im Hintergrund blieb. Einmal hatte Professor Uhland, ein zwar gelehrter Mann, der besonders in den antiquitatibus christianis sehr gute Kenntnisse hatte, aber durch hohes Alter schwach geworden, eine Stelle im Propheten Hosea als verdorben und unverständlich bezeichnet. Da proponierte (in öffentlicher Disputation) Schelling sofort eine überraschend gute Konjektur, die auf der Herstellung eines sog. Parallelismus der Glieder beruht. Dies ärgerte den alten Mann, und er rief mit der ihm eigenen Fistelstimme, er redete nur lateinisch: „Quid mihi parallelismus verborum?" —

Bahnen des damaligen Rationalismus als gut unterrichteten, mit semitischen Sprachkenntnissen begabten, in kühner und genialer Religionsvergleichung arbeitenden, die Betrachtungsweisen der berühmtesten historisch-kritischen Alttestamentler seiner Zeit verwertenden Orientalisten vor uns. Man konnte berechtigte Hoffnungen für die biblische Exegese auf ihn setzen, und wäre er in seinen Forschungen fortgefahren, würde man seinen Namen wohl heute mit Meiners, Lorenz Bauer, von Cölln, Daumer etc., vielleicht auch mit De Wette, Gesenius und Ewald zusammen nennen.

Aber von nun an beginnen philosophische Untersuchungen mehr und mehr sein Interesse in Anspruch zu nehmen. Seine naturwissenschaftlichen Studien und seine pantheistischen Neigungen finden im Alten Testament keine Nahrung, und so scheidet es für die allermeisten Arbeiten seiner Mannesjahre fast gänzlich aus. Aber in einzelnen Aufsätzen zeigt er bisweilen seine bleibende Bekanntschaft mit orientalistischen Problemen, und gelegentlich finden sich in seinen Werken und besonders in seinen Briefen alttestamentliche Notizen verstreut. Zunächst sei erwähnt, daß sich hier und da in verschiedensten Schriften hebräische Ausdrücke finden, daß er beispielsweise einmal die Bamot[1]) Israels oder die Chokma[2]) des Alten Testaments erwähnt, daß er die Gottesnamen Elohim und Jahve[3]) öfters berücksichtigt[4]) und gelegentlich in seinen Briefen recht gewagte Etymologien aus dem Hebräischen z. B. Herakles[5]) – עֶרֶךְ אֵל oder Kabiren[6]) – חבירים, unter Mißdeutung von Hiob 40,30 vorschlägt. Dann sei hingewiesen, daß Beziehungen auf biblische Ausdrücke sich nicht ganz selten im Verlauf andersartiger Abhandlungen und Notizen vorfinden. So erwähnt er einmal Hiob 28 als Stelle eines morgenländischen Gedichtes und im selben Zusammenhang Verse aus den Proverbien und der Weisheit Salomos mit freilich völlig erkünstelter Ausdeutung[7]). So gebraucht er einmal, in Erinnerung an Genesis 6,1 und Röm. 8,19 für die ewigen Ur-

---

Dagegen sei auch notiert aus der Encycl. Britannica 9. Aufl., Bd. 21, 1886, S. 389 f. über Schelling: The influence of these early studies over his later literary career has been often exaggerated, but doubtless they contributed to strengthen his natural tendency to dwell rather on the difficulties of abstract thinking.“

1) W. W. Bd. 9, S. 351.

2) W. W. Bd. 16, 2, S. 230.

3) W. W. Bd. 16, 2, S. 229 f., S. 20.

4) W. W. Bd. 16, 1, S. 333.

5) W. W. Bd. 16, 2, S. 159.

6) W. W. Bd. 16, 1, S. 445 f.

7) W. W. Bd. 9, S. 223 f., 243, 245. Er deutet Hiob 28, 23a: „Selbst Gott weiß nur den Weg zu ihr“ (d. h. Weisheit), nämlich sie ist ihrer Natur nach nichts Stillstehendes, und auch bei Gott kann sie nicht als ein Stillstehendes sein. „Gott weiß nur den Weg zu ihr, denn er sieht die Enden der Erde“, d. h. alles menschlichen Lebens, und die Weisheit ist nicht im Anfang, nicht im Mittel, nicht im Ende allein; sie ist im Anfang, Mittel und Ende.

bilder der Dinge den Vergleich mit den „unmittelbaren Söhnen und Kindern Gottes“[1]). So führt er bei der Emendation einer homerischen Stelle, die übrigens gegen Creuzer polemisiert, die messianischen Weissagungen Jes. 2,4, Mich. 4,3, Jes. 9,5 an[2]). So zitiert er die alttestamentliche Bezeichnung Gottes als eines wunderlichen Gottes[3]) und bezieht sich bisweilen auf biblische Berichte wie Sündenfall, Paradiesesgeschichte[4]), Samuels Beschwörung durch Saul etc.[5]).

Ferner kann man nachweisen, daß Schelling in der morgenländischen Religionsgeschichte lebenslang gute Kenntnisse besessen hat. Er versteht die Neugier, die in den Wüsten[6]) Persiens oder in Indiens Einöden nach Trümmern uralter menschlicher Herrlichkeit forscht. Er kennt den Totendienst Ägyptens[7]) und den Enthusiasmus der phrygischen Priester[8]), er hat sich mit Schlegels[9]) Buch über Indien eingehend beschäftigt und sich darüber stark geärgert, weil er in seinem „höchst krassen und allgemeinen Begriff des Pantheismus“ eine versteckte Polemik auf sich selber heraushörte[10]). Er kennt die Mythologie der Hindus[11]) und den persischen oder manichäischen Dualismus[12]). Er erwähnt einmal ein sinniges arabisches Märchen[13]), nach dessen Worten die Einwohner der arabischen Sandwüste von schlecht gearbeiteten Statuen ihrer Gegend sagten, sie würden am jüngsten Gericht von ihren Urhebern die Seelen fordern, womit diese sie zu begaben vergessen hätten. Er hat in einem sehr interessanten Aufsatz[14]) über die arabischen Namen des Dionysos gehandelt und anknüpfend an Herodot III, 8 und I, 131 Alilat als al-ilat = Göttin, Dionysos — Οὐροταλτ in Ableitung von אוֹר u. ולד als Patronymikon erklärt, hat ferner den von Hesychius für Dionysos überlieferten Namen Δουσάρης aus dem Arabischen als „Besitzer des Saatkorns“ und sogar Bacchus als Abform von baḥ = εὖγε, Dionysos als ذو אֱנוֹשׁ „Herrgott der Menschen“, d. h. des wahrhaft menschlichen Lebens“ und seinen Beinamen Bassareus als Derivat von בשׂר = σωτήρ gedeutet. Er hat auch dabei, wie wohl schon in diesem Zusammenhang bemerkt werden darf, von den Arabern behauptet, daß sie

1) W. W. Bd. 4, S. 222.
2) W. W. Bd. 9, S. 323 ff.
3) W. W. Bd. 10, S. 172.
4) W. W. Bd. 10, S. 77, W. W. Bd. 6, S. 42 u. a. m.
5) W. W. Bd. 9, S. 87.
6) W. W. Bd. 9, S. 33.
7) W. W. Bd. 9, S. 16.
8) W. W. Bd. 7, S. 356 f.
9) W. W. Bd. 7, S. 338, 352.
10) W. W. Bd. 16,1, S. 153 f., S. 156 f.
11) W. W. Bd. 1, S. 405, Bd. 5, S. 423.
12) W. W. Bd. 16,1, S. 153 f.
13) W. W. Bd. 6, S. 571.
14) W. W. Bd. 9, S. 328—335.

„jenem ältesten Monotheismus, der nur ein Prinzip, nämlich das große Prinzip der Natur (des Himmels und der Erde) verehrte", am nächsten stünden und in ihrem Dualismus der Urania und des Dionysos „das eigentliche Zwischenglied zwischen jenem ältesten Monotheismus (den ich freilich nur in einem relativen Sinne so nennen kann) und dem späteren entschiedenen Polytheismus" besäßen.

Schelling hat ferner die Schriften des Salomo Maimon[1]) und die Lehre der jüdischen Kabbala[2]) gekannt. Er hat gelegentlich eines Aufsatzes über Arnobius[3]) ein Zitat aus dem arabischen und persischen Lexikon des Castellius gegeben und den Wert des Alten Testaments für die Anschauung des Arnobius betont. Er hat einmal gegen Hume den arabischen Roman Philosophus Autodidactus[4]) erwähnt, hat in einer Besprechung des Hegelschen Systems die Legende von Wischnu[5]) und Mahabala angeführt, die bloße Notwendigkeit der spinozistischen Lehre mit der Verschlossenkeit des Alten Testaments verglichen und von ihr gesagt: „die Philosophie des Spinoza[6]) ist wie das Hebräische eine Schrift ohne Vokale, eine spätere Zeit hat erst die Vokale dazu gesetzt und sie aussprechlich gemacht". Schelling hat sich immer wieder mit der griechischen Mysterien-Religion beschäftigt, hat von ihr etwa einmal den Satz geschrieben: „Die esoterische Religion ist ebenso notwendig Monotheismus, als die exoterische unter irgend einer Form notwendig in Polytheismus verfällt. Erst mit der Idee des schlechthin Einen und absolut Idealen sind alle anderen Ideen gesetzt"[7]), und damit eine schon frühzeitig in ihm beginnende Erkenntnis formuliert[8]). Den Begriff eines menschlich leidenden Gottes hat er als Gemeingut aller Mysterien und Religionen der Vorzeit hingestellt, hat auch einmal für die Volksreligion den Ausdruck Pandämonismus[9]) gebraucht und in seinen kunstgeschichtlichen Arbeiten[10]) die griechische Kunst mit Hilfe der äginetischen von der ägyptischen hergeleitet. Er hat in der Erklärung der Religionen überhaupt an verschiedenen Stellen seiner Werke „an der äußersten dämmernden Grenze der bekannten Geschichte schon eine von früherer Höhe herabgesunkene Kultur, schon entstellte Reste vor-

---

1) W. W. Bd. 1, S. 208 Anm.
2) W. W. Bd. 10, S. 52.
3) W. W. Bd. 9, S. 253 ff., 299 (Zitat aus Castellius), 283, bez. auf das Alte Testament.
4) W. W. Bd. 10, S. 78.
5) W. W. Bd. 10, S. 144 ff.
6) W. W. Bd. 10, S. 40.
7) W. W. Bd. 6, S. 67.
8) W. W. Bd. 1, S. 296 f.
9) W. W. Bd. 7, S. 355.
10) W. W. Bd. 9, S. 120 ff.

maliger Wissenschaft"[1]) angenommen und den Ursprung der Religion wie jeder andern Erkenntnis und Kultur aus dem Unterricht höherer Naturen begreiflich gemacht, damit also die Versuche[2]), die erste Idee von Gott oder Göttern aus Furcht und Dankbarkeit oder aus schlauer Erfindung der Gesetzgeber abzuleiten, von sich gewiesen. Er spricht in diesem Geiste lieber von der „verfinstertsten" als von der unentwickeltsten Religion[3]). Wohl hat Schelling auch in den späteren Perioden seines Lebens der Kritik je und je ihr Recht gelassen. Wohl hat er von dem vernunftmäßigen Gebrauch der Offenbarung[4]) nicht viel wissen wollen, wohl auch, wie in seiner Jugend Mythen[5]) im Alten Testament zu erkennen geglaubt, aber die Wertung der ältesten Zeiten hat sich für ihn immer mehr entwickelt, und er hat die kulturelle Höhe der Anfangsperioden betont.

Es sei in diesem Zusammenhange auf die verschiedenen Wortbilder verwiesen, die Schelling durch Zusammensetzung mit der Vorsilbe Ur gewonnen hat und deren Vorhandensein für seine Anschauung charakteristisch bleibt. Ich kann aus seinen Werken die Worte Urbild[6]), Urwissen[7]), Urbewußtsein[8]), Ureinheit[9]), Urstand[10]), Urwesen[11]), Urvernunft[12]), Urbegriff[13]), Ursubjekt[14]), Urvolk[15]), Uridee[16]) belegen und dadurch auf jeden Fall nachweisen, daß solche Zusammensetzungen für Schelling gebräuchlich waren und daß das Wort Urmonotheismus, selbst wenn es in dieser Form bei ihm nicht auffindbar ist, mindestens in seinem Geiste gebildet wurde.

---

[1]) W. W. Bd. 6, S. 58 f. „Jenen Zustand bewußtloser Glückseligkeit sowohl als den der ersten Milde der Erde haben die Sagen aller Völker in dem Mythus des goldenen Zeitalters erhalten."

[2]) W. W. Bd. 5, S. 286 f., 224 f.

[3]) W. W. Bd. 10, S. 273,

[4]) W. W. Bd. 1, S. 474—482.

[5]) Fichtes und Schellings philosophischer Briefwechsel 1856, S. 103; W. W. Bd. 5, S. 412 ff.; S. 425: „die jüdische Mythologie, welche sich erst, nachdem diese Nation durch ihre politische Unterjochung mit fremden Völkern in nähere Berührung kam, einigermaßen geläutert hatte — indem sie alle höheren Vorstellungsarten, selbst den philosophischen Monotheismus bloß fremden Völkern verdankte — war in ihrem Ursprung und an sich eine ganz realistische Mythologie". Den Mosaismus im spezifischen Sinne hat Schelling nicht hoch geachtet, W. W. Bd. 6, S. 556, 559.

[6]) W. W. Bd. 5, S. 227, Bd. 4, 222.

[7]) W. W. Bd. 6, S. 42, Bd. 5, S. 220, 248, 280.

[8]) W. W. Bd. 9, S. 236, 237, 244.

[9]) W. W. Bd. 6, S. 35, 44, 51, Bd. 9, S. 237.

[10]) W. W. Bd. 10, S. 377 f.

[11]) W. W. Bd. 7, S. 354, Bd. 6, S. 58.

[12]) W. W. Bd. 6, S. 42.

[13]) W. W. Bd. 10, S. 21.

[14]) W. W. Bd. 10. S. 307.

[15]) W. W. Bd. 5, S. 224.

[16]) W. W. Bd. 6, S. 41.

Ergibt sich so aus den Werken Schellings, daß er den Kontakt mit alttestamentlichen Fragen niemals verloren und seine orientalistischen Kenntnisse immer wieder vertieft und angewendet hat, so zeigt sein Briefwechsel, daß er mit vielen Alttestamentlern seiner Tage im Verkehr gestanden und an vielen Publikationen seiner Zeit Anteil genommen hat. Da ergibt sich z. B., daß er Oettinger's Theologia ex idea vitae deducta und sein Buch De corporatismo S. Scripturae in seiner Bibliothek gehabt habe[1]), daß die Arbeiten seines Vaters von ihm zum Druck befördert und genau studiert worden sind[2]), daß er das äußerst wunderliche Buch von J. A. Kanne[3]): Erste Urkunden der Geschichte oder allgemeine Mythologie 1808, eine Arbeit in der alle Patriarchen, Richter und Propheten Israels zu Göttern gestempelt, in der unmögliche Parallelen zwischen verschiedenen Religionen gezogen und sonderbarste Kombinationen vorgenommen werden, einigermaßen gekannt und erstaunlicherweise geschätzt hat[4]). Da ist besonders hervorzuheben, daß nach der Abfassung der unten zu betrachtenden Abhandlung über die Samothrakischen Gottheiten Schelling Sonderexemplare dieser Arbeit an viele bedeutende Gelehrte gesandt hat, daß er dabei in einer Zuschrift an Georgii des verstorbenen Exegeten Rieger gedenkt[5]), daß er in besonders ehrender Weise einige Jahre später Johann Conrad Orelli für die Erklärung der Dii Consentes seinen Aufsatz zuschickt und den dortigen Anmerkungen Zusätze beifügt, welche fortgesetzte Beschäftigung mit diesem Gegenstande bekunden[6]). Interessant ist auch, daß er ein solches Sonderexemplar an Silvestre de Sazy[7]) geschickt und sich ihm dabei in einem sehr schmeichelhaften lateinischen Briefe vorgestellt hat. Darin schreibt er: „Me inde a tenera juventute non modo graecarum verum etiam orientalium literarum studia tenuere, quarum primus magister pater mihi exstitit jam defunctus, in hoc doctrinae genere quondam apud nos haud ignobilis auctor, deinde doctissimus Schnurrerus, quem scio etiam a te magni fieri et amici loco haberi.“ Er knüpft dann an die Arbeiten von Gerhard Voss und Bochart über den phönizischen Ursprung der Kabiren an, betont die Wichtigkeit des behandelten Gegenstandes und zitiert Freretus und Sancta-Cruz. Später hat er in der Münchener Akademie auch Silvestre de Sazy einen warmen Nachruf gewidmet und die Bekanntschaft mit dessen Arbeiten, auch mit dessen ägyptischen Studien, bewiesen[8]). Interessant ist ferner, daß Schelling mit

1) W. W. 16, 1 S. 180 f.

2) W. W. 15, S. 186, 214 f., 257, W. 16, 1 S. 100.

3) Aus seinem Werk vgl. besonders S. 11, 38, 112, 199, 336, 440, 116, 135, 458, 334 ff., 207. Diestel, Geschichte S. 696 Anm. 36.

4) W. W. 16, 1, S. 160 f.

5) W. W. 16, 1, S. 359.

6) W. W. 16, 1, S. 408 f.

7) W. W. 16, 1, S. 361 f.

8) W. W. 10, 299 f.

Victor Cousin in Briefwechsel gestanden und sich dabei einmal ziemlich scharf über Baader und Görres und das Werk eines gewissen Molitor ausgesprochen hat[1]), sowie daß er 1826 in einem Brief an Neander eine eingehende Untersuchung über die Hypsistarier bietet. Als Hauptsache betont er dabei die ursprüngliche Existenz eines der eigentlichen Vielgötterei vorausgegangenen aber doch mit Sabäismus versetzten Monotheismus, weist auf die alttestamentliche Verwendung des Wortes Elohim für die Engel, schildert den Sabäismus als uralt, sehr reell und sehr praktisch und gibt unter Anlehnung an Cyrill eine Schilderung von dem Glauben der ältesten Gottesfürchtigen wie Jethro und Melchisedek, in der er diesen keinen Theismus, sondern etwa das, was er später unbewußten Monotheismus nannte, was er hier mit dem „Heidentum vor dem eigentlichen Heidentum" vergleicht, zuerkennt[2]).

Höchst bedeutsam ist weiterhin, daß Schellings Briefwechsel zeigt, wie er mit Creuzer in lebhaftem Gedankenaustausch und enger Geistesgemeinschaft gestanden hat. Schelling weiß zwar, daß er in manchen Anschauungen von Creuzer abweicht, und spricht das auch einmal an Cousin aus[3]), aber er fühlt sich durch die Zueignung der Arbeit Creuzers über Proclus hochgeehrt, er bedankt sich herzlichst für die Zuschickungen der Symbolik und rühmt deren Bedeutung aufs wärmste. Er hat also in Berührung und wohl auch in Abhängigkeit von Creuzer seine letzten mythologischen Arbeiten ausgeführt und viele seiner Anregungen übernommen[4]). Erwähnenswert scheint auch, daß er gelegentlich seiner „Gottheiten von Samothrake" mitteilt, wie mit dieser Arbeit langgehegte Pläne zur Ausführung kämen[5]), daß seine Korrespondenz auch zeigt, wie lange er mit den Vorbereitungen seiner Philosophie der Mythologie[6]) beschäftigt gewesen, wie zornig er über die unbefugte Weitergabe ihrer Kolleghefte[7]) geworden, wie heftig er sich gegen verständnislose Angriffe[8]) auf dieselben gewendet hat, wie die Arbeit an der Philosophie der Mythologie den Hauptgegenstand der Briefe an seinen Schüler Dorfmüller bildet[9]), wobei er sich einmal bezeichnenderweise den Ausdruck Urvordenkliches für sich selbst reserviert, weil ihm diese Wortbildung fast ebenso eigentümlich sei als für Paulus πρωτότοκος πάσης κτίσεως. Und wird endlich noch angeführt, daß in einem Briefe an Georgii die Etymologie von

[1]) W. W. 16, 2, S. 97,
[2]) W. W. 16, 2, S. 19—23.
[3]) W. W. 16, 1, S. 362 f., 16, 2, 18 f.
[4]) W. W. 16, 1, S. 445 f., 16, 2, S. 4 f., 12 f.
[5]) W. W. 16, 1, S. 363 f.
[6]) W. W. 16, 2, S. 188, 209, 231.
[7]) W. W. 16, 2, S. 110 f., 114.
[8]) W. W. 16, 2, S. 189—191, 16, 2, 131.
[9]) W. W. 16, 2, S. 139, 147 f., 159, 181 f.

Ex. III[1]) zur Begründung einer Entfaltung und Entwicklung Gottes benützt und damit pantheistisch verdeutet wird, daß sich in einem Briefe an Windischmann[2]), anknüpfend an Friedrich Schlegels Indien die Behauptung findet, „daß gerade der recht verstandene Pantheismus das älteste System ist, wie er das wahre ist, und daß der Dualismus der frühesten Zeit entweder eins mit jenem war (wie sich denn vernünftigerweise ein Dualismus nur innerhalb des Pantheismus, d. h. eines Systems der Einheit denken läßt), oder doch ein Abkömmling von ihm, und ein durch Isolierung entstandenes aber darum entweder schon gleich anfangs verdorbenes oder doch zum Falschen hinführendes Denksystem" und daß Schelling diese Tatsachen „die seltsam wechselnde Gestalt des einen Urglaubens" nennt, wird zuletzt noch bemerkt, daß Schelling in einem Brief an seinen Sohn Fritz[3]) durch eine beinahe an Renan erinnernde Weise den Gottesnamen Jahve Elohim dahin interpretiert, Elohim sei der Name des Seienden, des Allgemeinen, Jahve der Name des individuellen Wesens, des Gottes als absoluten Einzelwesens, Jahve sei das Angesicht Ex. 23, 20, Elohim das, wodurch sich Gott a posteriori erkennbar mache: so wird es fraglos sein, daß gerade Schellings Briefwechsel seinen bleibenden, wenn auch zeitweise latenten Konnex mit der alttestamentlichen Wissenschaft offenbart und eine Fundgrube wichtigen Materials bildet.

Nachdem bisher aus Schellings Werken verstreute Notizen und Einzelheiten orientalistischen Inhalts zusammengetragen wurden, müssen nunmehr zwei seiner Arbeiten besonders betrachtet werden. Es ist die schon mehrfach erwähnte Abhandlung über die Gottheiten von Samothrake und sein nachgelassenes Werk über Philosophie der Mythologie und Offenbarung. Die erste Arbeit[4]), die in einer Sitzung der Münchener Akademie vom Jahre 1815 verlesen wurde, bildete ursprünglich eine Beilage zu den Weltaltern, jenem unvollendeten theosophisch-mythologischen Werke, das Schellings ganze spätere Lehre nach einem Worte Kuno Fischers[5]) schon in nuce enthalten sollte. An den Gottheiten von Samothrake wollte er die Richtigkeit seiner Theorie praktisch beweisen. Er versuchte das Göttersystem dieser Insel auf phönizische und vorderasiatische Einflüsse[6]) zurückzuführen und definierte die kabirische Lehre als ein „von untergeordneten Persönlichkeiten oder Naturgottheiten zu einer höchsten, sie alle beherrschenden Persönlichkeit, zu einem überweltlichen Gott aufsteigendes System"[7]). Dabei polemisierte Schelling gelegentlich gegen die

[1]) W. W. 16, 1, S. 333.
[2]) W. W. 16, 1, S. 163 f.
[3]) W. W. 16, 2, S. 229 f.
[4]) W. W. Bd. 8, S. 345—423.
[5]) l. c. S. 700 ff.
[6]) W. W. Bd. 8, S. 351, 358 ff.
[7]) l. c. S. 361.

übertriebenen Anschauungen Warburtons und meinte, daß der ganz abstrakte „nicht alt- nicht neutestamentlich, nur etwa mohammedanisch zu nennende Monotheismus" der alten Kultur widerstrebe, daß auch kein direkter Einfluß israelitischer Vorstellungen anzunehmen sei. Schelling sieht in der Götterlehre der Kabiren „Trümmer einer Erkenntnis[1]), ja eines wissenschaftlichen Systems, das weit über den Umkreis hinausging, den die älteste durch schriftliche Denkmäler bekannte Offenbarung gezogen hat", „eines Ursystems", das die gemeinschaftliche Quelle aller religiösen Lehren und Vorstellungen mindestens sein könnte und dessen genaue Erforschung späteren Studien vorbehalten bleibe. Er bestreitet also die Behauptungen von Gerhard Voss, Bochart[2]) und Anderen, nach denen die Lehre des Heidentums nur Verunstaltung der alttestamentlichen Geschichte und der an das Volk Gottes ergangenen Offenbarung sei, und möchte sie im Gegenteil für einen nach einmal eingetretener Verderbnis und unaufhaltsamer Entartung in Vielgötterei mit weisester Einschränkung vom Ursystem erhaltenen Teil erklären. Dabei schiebt er das Alter der griechisch-pelaskischen Götterlehre möglichst hinauf, noch über die ägyptische und indische. Die Geheimlehren Griechenlands will er von den Phöniziern herleiten, bei denen dafür mehr Material als bei den Ägyptern vorhanden sei und auf die auch schon mehrere Götternamen hinwiesen. Die Bedeutung des Wortes Kabiren[3]) will er nicht von hebräischen כַּבִּיר als die Mächtigen ableiten, sondern als „eine das Tiefste mit dem Höchsten verbindende Zauberkette" aus der Wurzel חבר als ein zusammengehöriges Ganzes von Göttern, als Dii Consentes oder Complices, deuten. Sie verkörpern so „den Grundgedanken, unverkennbar das Ganze der ursprünglichen Lehre, einen aus ferner Urzeit geretteten Glauben, den reinsten und der Wahrheit ähnlichsten des ganzen Heidentums"[4]). Sie werden mit andern Göttern zusammengestellt und hochbewertet. Daß die Behauptungen Schellings zum Teil nur dem künstlichen Aufbau seines Systems ihre Entstehung verdanken und ohne wahre Berechtigung sind, leuchtet ein. Kuno Fischer[5]) hebt als Mängel der Arbeit die Ignorierung kritischer Fragen und die falsche Identifikation des unterweltlichen und oberweltlichen Dionysos, der samothrakischen und etruskischen Gottheiten und des etruskischen und orphischen Zeus hervor, und schon Goethe[6]) hat im 2. Teil des Faust die Kabiren satirisch verwendet. Für meinen Zweck sind die spezifisch-orientalistischen Bemerkungen im vorliegenden Aufsatz besonders interessant und darum die Anmerkungen der Arbeit

[1]) l. c. S. 365 und S. 401.
[2]) l. c. S. 362.
[3]) l. c. S. 366 ff.
[4]) l. c. S. 369.
[5]) l. c. S. 703.
[6]) Faust, II. Teil, 2. Akt, Vers 1602—1640, Gespräche mit Eckermann II, S. 186.

berücksichtigungswert. Hier zeigt Schelling ausgedehnte philologisch-mythologische Quellen- und Literaturkenntnis, zitiert Sainte-Croix[1]) und Münter[2]), Creuzers Symbolik[3]) und Buxtorfs Lexikon[4]), Bochart[5]) und Hydes religio Persarum[6]), Pausanias[7]) und Diodor[8]), Euseb[9]) und Sanchoniathon[10]), Eisenmengers Entdecktes Judentum[11]) und Barthélemys Reflexions sur quelques monuments Phéniciens[12]). Er bietet eine Fülle anziehender Bemerkungen und gibt eine nicht geringe Menge eigener Etymologien. Er verbindet die Wurzel ירשׁ mit רושׁ[13]) und nimmt an, daß bei ihr „der Begriff des Mangels, des Hungers der erste ist, dem der des Ansichziehens, Besitzergreifens, Festhaltens erst folgt“ und liefert eine ebenso wunderliche Erklärung des Namens Ahasver. Er will אהב, אב und אֶבְיוֹן in inneren Zusammenhang bringen und führt als Parallele den Doppelsinn des deutschen „Schmachten“ an[14]).

Er erklärt Ceres[15]) als Ableitung von חרשׁ und ist gegenüber allen sonstigen Deutungen auf diese Erklärung sichtlich stolz. Er führt für Magie persische und arabische Wurzeln an und verbindet Freja mit den persischen Peris[16]). Über die Bedeutung des ägyptischen Phtha gibt er eine umfängliche etymologische Anmerkung und will dabei die deutsche Vorsilbe Ur mit dem hebräischen אוֹר „dem inneren Feuer, gleichsam dem, was im Feuer das Feuer ist“ verknüpfen[17]). Auch Osiris soll auf hebräische Wurzeln zurückgehen und Kadmilos von קדם[18]) herkommen. Für den מַלְאַךְ הַפָּנִים und den מַלְאַךְ יהוה[19]) verweist er auf eine Erklärung in seinen Weltaltern, in der er daran anschließend die unglaubliche Behauptung aufstellt, „es zeige sich die Lehre von der Einheit des göttlichen Wesens in der Zweiheit tiefverwebt in das Innerste

1) l. c. S. 372.
2) l. c. S. 374 f., 422.
3) l. c. S. 401, 396 u. a. o.
4) l. c. S. 391.
5) l. c. S. 377.
6) l. c. S. 377.
7) l. c. S. 379.
8) l. c. S. 373.
9) l. c. S. 381 u. a. o.
10) l. c. S. 392.
11) l. c. S. 416.
12) l. c. S. 387, 389 ff.
13) l. c. S. 377 f.
14) l. c. S. 378 f., 380 Anm. 39, auch אובות soll daher stammen (!).
15) l. c. S. 384 f.
16) l. c. S. 385.
17) l. c. S. 386 ff., bes. 388.
18) l. c. S. 392 f.
19) l. c. S. 393, 272 ff.

selbst der Sprache des Alten Testaments", und geradezu kabalistische Spekulationen an das Wortbild des Tetragramms anschließt. Creuzers Symbolik wird einmal als ausgezeichnetes Werk gerühmt und sehr oft benützt, übrigens in erster Auflage, während Creuzers zweite Auflage sehr anerkennend von Schellings Arbeit spricht[1]). Über Melchisedek findet sich anknüpfend an ein Zitat aus Sanchoniathon und in Anlehnung an eine Ausführung Creuzers die Behauptung, es sei der Name des höchsten Gottes selbst und enthalte einen kabirischen Emanationsgedanken, Malkisedek sei der erste bekannte Kabir, dem das System bis in die vierte Zahl eröffnet war, das im Lauf der Zeiten zu vollendeter Klarheit bis in die Sieben —, ja in die Achtzahl aufgeschlossen werden sollte[2]).

Die בני האלהים in Gen. 6, 1 erklärt er für „Verehrer des wahren Gottes, die gleichsam als abgesondert von den übrigen Menschen und als ein eigenes Geschlecht vorgestellt werden, als die Eingeweihten der ersten und ältesten Mysterien; von Anfang an war etwas abgeschlossen, nur einem Teil des Menschengeschlechts vertraut, das sich erst allmählig wie von einem Mittelpunkt aus verbreiten sollte". Die Dioskuren entsprächen ihnen[3]). Die schon angeführte Ableitung der Kabiren wird mit vieler sprachlicher Gelehrsamkeit gestützt und dabei die bezeichnende Wendung geschrieben: „Es ist fast traurig zu sehen, wie man auch in diesen Forschungen von den wahren Quellen so ganz sich abgewendet hat. In Ägyptens selbst dunklen und unenträtselbaren Hieroglyphen hat man den Schlüssel aller Religionen suchen wollen; jetzt ist von nichts, als Indiens Sprache und Weisheit die Rede; aber die hebräische Sprache und Schriften zuvörderst das Alte Testament, in welcher die Wurzeln der Lehre und selbst der Sprache aller alten religiösen Systeme bis ins Einzelste deutlich erkennbar sind, liegen unerforscht. Sehr zu wünschen ist, daß diese ehrwürdigsten Denkmäler bald aus den Händen bloßer Theologen in die der reinen Geschichtsforscher übergehen, da sie hoffen dürften, dieselbe unbefangene Würdigung zu erfahren und als Quellen doch wenigstens ebenso viel zu gelten als die homerischen Gedichte oder Herodots Erzählungen"[4]).

Im ganzen betrachtet, zeigt die Arbeit viele geistvolle Verknüpfungen, aber auch viele abstruse Willkürlichkeiten, vielen Spekulationszwang und viele Sprachmengerei. Der Einfluß Creuzerscher Ideen ist evident, der Vergleich mit modernsten Arbeiten über die Semiten als Kulturträger sehr bedenklich. Es ist ein Wirrwar sonderbarer Behauptungen, in denen wir uns heute kaum zurechtfinden, die aber in der damaligen Zeit nicht allein standen.

[1]) l. c. S. 395.

[2]) l. c. S. 398—400.

[3]) l. c. S. 407 f.

[4]) l. c. S. 409 ff., bes. 416 f.

Den gleichen Geist zeigt nun auch das letzte für uns in Betracht kommende Werk Schellings, in dem Gesamtauffassung und Einzelbemerkungen der alttestamentlichen Disziplingeschichte interessant werden. Das ist die Philosophie der Mythologie und Offenbarung, durch deren Ausführungen Schelling in gewissem Sinne zum Vertreter der Lehre geworden ist, die man im modernen Verständnis Urmonotheismus nennen kann. Zuerst sei versucht, nach den Vorstellungen des ersten Teils der Mythologie die Gesamtauffassung[1]) zu skizzieren. Schelling geht von der Frage aus, ob Monotheismus oder Polytheismus das Primäre in der Menschheitsentwicklung sei. Sicherlich müßte ja der Mythologie als der Entstellung geoffenbarter Wahrheit[2]) nicht nur Theismus, sondern ausgesprochener Monotheismus vorangesetzt werden, doch sei diese Auffassung der Mythologie mit Recht umstritten. Und auch Schelling nimmt sie nicht restlos an. Unter Ablehnung der Humeschen[3]) Ansicht von der Priorität des Polytheismus gibt er vielmehr eine eigene Konstruktion. Nach seinem Ermessen ist der Polytheismus sicherlich so alt wie die Verschiedenheit der Völker[4]). Da nämlich die Mythologie jedes Volkes zugleich mit ihm selbst entstanden sein muß und niemals in abstracto, sondern stets als Sonderart existierte, ist ein Monotheismus nur in der Periode vor der Völkertrennung möglich[5]). Für sie ist diese Annahme aber auch notwendig, denn nur „das Bewußtsein Eines allgemeinen und der ganzen Menschheit gemeinschaftlichen Gottes“ konnte die ursprüngliche Einheit des Menschengeschlechtes erhalten, wenn auch der Gott dieses Bewußtseins noch nicht „der im Sinne eines geoffenbarten Monotheismus Eine“ war, der alles Mythologische von sich ausschloß. Zur Erklärung dieses Anfangsmonotheismus unterscheidet dann Schelling zwei verschiedene Arten des Polytheismus[6]). Es gibt nach seiner Ansicht einen simultanen Polytheismus, der eine gewisse Anzahl von Göttern annimmt, diese aber gleichzeitig einem Gott als Oberhaupt unterordnet und daher kein absoluter Polytheismus ist. Es gibt aber auch einen successiven Polytheismus[7]), der mehrere Götter zeitlich aufeinander folgen läßt, dadurch die Einheit jedes derselben bestimmt aufhebt und so allein der wahre, eigentliche Polytheismus ist. Dieser letztere ist aber auch der wahr-

1) W. W. Bd. 11—12, 13—14; ich benütze in Folgendem z. T. bisher noch ungedruckte Ausführungen meiner Lic.-Dissertation über die Hypothese eines israelitischen Urmonotheismus.

2) l. c. Bd. 11. S. 83.

3) l. c. Bd. 11, S. 75, 80.

4) l. c. S. 92.

5) l. c. S. 105. Dabei spezielle Beziehung auf die Genesiserzählung der Sprachverwirrung und die Behauptung, auch ganz unabhängige historische Forschung führe darauf, daß in Babylon der Übergang zum eigentlichen Polytheismus geschehen sei.

6) Vgl. die prinzipiellen Ausführungen S. 119 ff.

7) z. B. Uranos — Kronos — Zeus.

haft geschichtliche Polytheismus, und an ihn lehnt Schelling seine weitere Konstruktion. Jeder successive Polytheismus muß selbstverständlich ein erstes Glied der Götterreihe haben, d. h. einen Gott, bei dessen Satzung im Menschengeiste noch kein anderer ihm vorangehender oder nachfolgender gegeben ist, der also für die Dauer seiner Sonderherrschaft ein einziger Gott ist[1]). Dies ist aber der Gott des ältesten oder relativen Monotheismus[2]), ein Gott, der zwar durchaus nicht unmythologisch, aber noch ohne alle gleichen ist, der am Beginn aller Entwicklung steht und daher dem ganzen Menschengeschlecht gemeinsam sein muß. Solcher Monotheismus erklärt, besser als der absolute Monotheismus oder überhaupt allein, die Einheit und das spätere Auseinandergehen der Völker[3]). Daher nimmt Schelling eine erste Periode an, da „im Bewußtsein der ursprünglichen, noch völlig ungetrennten Menschheit" ein Gott A herrschte, dem bald ein anderer Gott B folgen sollte, aber noch nicht gefolgt war, und der deshalb als der „über die stille vorgeschichtliche Zeit herrschende Gott" der einzige, bis dahin seiende Gott war und so sich „zwar potentia schon als mythologischer bewies, actu dies aber erst in der kommenden Entwicklung wurde"[4]). Und solchen relativen Monotheismus, dessen Aufhebung der Polytheismus ist und auf den erst nach der Zwischenstufe des Polytheismus der ganz abstrakte Monotheismus folgt, findet Schelling auch im Alten Testament angedeutet. Dabei verwendet er Gen. III in folgender wunderlicher Ausführung: „Gott sagt, siehe der Mensch ist worden wie einer von uns, also — wie kann man die Worte anders verstehen? — er ist nicht mehr der ganzen Gottheit, sondern nur noch Einem von uns Elohim gleich. Wie aber das Sein des Menschen, so ist auch sein Bewußtsein (und das Verhältnis, welches der Mensch in seinem Bewußtsein zu Gott hat, beruht eben auf der Gleichheit seines Seins mit dem Göttlichen,) also liegt, ohne das Axiom, daß das Erkannte wie der Erkennende ist, herbeizurufen, in den Worten zugleich, daß das Bewußtsein nur noch zu Einem von der Gottheit, nicht mehr zu der ganzen ein Verhältnis hat; was kann dies aber anders sein, als was wir relativen Monotheismus genannt haben"[5])? Schelling legt ferner auf die Unterscheidung von Elohim und Jahve[6]) wert und behauptet, freilich im Gegensatz zu seinen oben angeführten früheren Bemerkungen, daß Elohim Gott als unmittelbaren Inhalt des Bewußtseins, Jahve Gott als wahren bezeichne. Die ersten

1) l. c. S. 125.

2) l. c. S. 127. „Versteht man unter Monotheismus nur das Gegenteil von Vielgötterei, so ist im Bewußtsein noch wirklich Monotheismus; aber es ist leicht einzusehen, daß dieser zwar für die in ihm begriffene Menschheit absoluter ist, an sich und für uns aber bloß relativer . . ."

3) l. c. S. 128 f.

4) l. c. S. 137.

5) l. c. S. 142 f.

6) l. c. S. 145.

Menschen hätten also nicht „die vollkommene Erkenntnis und Verehrung des wahren Gottes“[1]) besessen, sondern diese setze erst mit dem zweiten durch Enos begründeten Menschengeschlecht ein und sei nur unter Gefahr des Polytheismus erlangt[2]). Die Sintflut[3]) bilde die notwendige Krisis der Vielgötterei, in welcher dem Gott A = Elohim, ein anderer Gott B substituiert wird, um durch dessen Betrachtung zum absoluten Gott Jahve zu führen. Den erkenne Abraham[4]) und bete ihn als neue Einsicht in wichtigen Augenblicken des Lebens an, ohne damit freilich dem Gott der Vorzeit untreu zu werden; „denn der wahre Gott ist ihm selbst nur in jenem offenbar geworden und daher von demselben untrennbar, untrennbar von dem Gott, der von jeher war, dem El olam, wie er genannt wird.“ Melchisedek[5]) sei freilich noch ein Anhänger des relativen Monotheismus, wie sein Name schon bedeute „den, der unbeweglich bei dem Einen bleibt“ und wie er „aus jenem einfach ohne Zweifel und ohne Unterscheidung an dem Urgott hangenden und in ihm unwissend den wahren Gott verehrenden Geschlecht“ hervorträte, eine Anschauung, die freilich von der in den Gottheiten von Samothrake geäußerten wiederum weit absteht. Der reine eigentliche Monotheismus Abrahams weise ferner, obwohl er selber noch „unter der Bedingung der Mythologie“ stehe, auf den Gott, der sich Mose offenbarte[6]). In der alttestamentlichen Betonung der Ausschließlichkeit und „strengsten negativen Einzigkeit“ Gottes ist hingegen ein Zeichen der Periode zu erblicken, in welcher der relative Monotheismus mit dem Polytheismus im Kampfe lag und der abstrakte Monotheismus noch nicht seine volle Sicherheit erlangt hatte[7]), so daß auch dadurch Schellings Grundanschauung bestätigt erscheint. Weil also die Offenbarungsreligion den Grundsätzen des Denkens nicht widerspricht[8]), glaubt Schelling deren Berechtigung nachgewiesen zu haben und schließt diese Ausführungen mit dem bezeichnenden Satze: „Wenn nun die schlechthin vorgeschichtliche Zeit keinen weiteren Unterschied von Zeiten in sich zuläßt, so ist jenes Bewußtsein der Menschheit, dem der relativ-Eine Gott noch der schlechthin-Eine ist, das erste wirkliche Bewußtsein der Menschheit, das Bewußtsein, vor dem sie selbst von keinem andern weiß, in dem sie sich findet, so wie sie sich findet, dem der Zeit

---

1) l. c. S. 147.

2) l. c. S. 148, 155. So erklärt nämlich Schelling Gen. 4, 26, eine Stelle, deren vieldeutige Auslegung in der alttestamentlichen Disziplingeschichte von höchstem Interesse ist.

3) l. c. S. 155.

4) l. c. S. 161 ff., S. 163: Elohim — der ursprüngliche semitische Name des Urgottes; S. 165.

5) l. c. S. 166 f.

6) l. c. S. 171.

7) l. c. S. 137 f.

8) l. c. S. 178 f.

nach kein anderes vorauszudenken ist; und es folgt also, daß wir dem Polytheismus keinen geschichtlichen Anfang wissen, denn im ersten wirklichen Bewußtsein ist er zwar noch nicht wirklich, aber doch potentia vorhanden"[1]). Übrigens bleibt Schelling eigentlich auch bei diesem relativen Anfangs-Monotheismus nicht stehen, sondern will über ihn hinaus den Grund unseres Verhältnisses zu Gott jenseits des ersten wirklichen Bewußtseins da finden, wo der „Mensch oder das Bewußtsein in seiner reinen Substanz vor allem wirklichen Bewußtsein" noch nicht Bewußtsein von sich ist, aber doch Bewußtsein von etwas sein muß und daher nur Bewußtsein von Gott selbst sein kann, in rein substanzieller Hinsicht[2]). Ihm gilt das Urbewußtsein also als das „Gott in seiner Wahrheit und absoluten Einheit Setzende" und der Monotheismus als letzte Voraussetzung aller Mythologie, aber in übergeschichtlichem Sinne und nicht als Erwerb des menschlichen Verstandes, sondern als Besitz der menschlichen Natur, der daher entsteht, daß der Mensch in seinem innersten Wesen die gottsetzende Natur ist. Durch diesen „Monotheismus des Urbewußtseins"[3]) verwickelt sich also für Schelling die Frage nach dem Verhältnis von Monotheismus und Polytheismus noch mehr. Er behauptet von der ursprünglichsten Religion, sie sei „Monotheismus zwar[4]), aber der noch nichts von seinem Gegenteil, also auch sich selbst nicht als Monotheismus weiß und weder, in dem er sein Gegenteil ausschließt, sich bereits zum abstrakten gemacht, noch in dem er es überwunden und bewältigt in sich hat, schon wirklicher sich selbst wissender und besitzender Monotheismus ist". In allem wirklichen Bewußtsein habe Gott schon bestimmte Eigenschaften und trete z. B. als Gott der Kraft, als El šaddai auf, nur im rein substantiellen Bewußtsein gäbe es eine monotheistische Empfindung, die schließlich durch den theogonischen Prozeß bedingt würde. Doch führt die genauere Darstellung dieser Anschauung eigentlich über den Rahmen der vorliegenden disziplingeschichtlichen Arbeit hinaus und erfordert eine philosophische Würdigung der letzten positiven Periode des Schellingschen Systems, wie sie hier nicht gegeben werden kann.

Für unsern Zweck erscheint vielmehr erwähnenswert, daß Schelling diese seine mythologischen Konstruktionen im zweiten Teile seiner Philosophie der Mythologie auf die verschiedensten heidnischen Religionen angewendet und ihre Entwicklung vom relativen Monotheismus durch den Polytheismus zum abstrakten Monotheismus dargestellt hat. Dabei schien

---

[1]) l. c. S. 182. In der eigentlichen „Philosophie der Mythologie" (Schelling, W. W. Bd. 12, S. 9) sagt er charakteristischer Weise von dem relativen Monotheismus, daß es „im Grunde schon Polytheismus" sei.

[2]) l. c. S. 184 f., S. 187 f.

[3]) vgl. E. v. Hartmann, Schellings philosophisches System 1894, S. 44 ff.

[4]) l. c. S. 188.

ihm der Gott des Urbewußtseins[1]), der alte Himmelsgott der ungeschiedenen Menschheit, mit dem ägyptischen Nu, dem vorchaldäischen Anu, dem vorwedischen Djaus, dem chinesischen Thian, dem griechischen Uranos und dem homerischen Okeanos identisch zu sein.

In einer Form der Sternverehrung, dem Zabismus[2]), sieht Schelling in fast moderner Weise eine älteste Religion von relativem Monotheismus, eine astrale Religion, an welche der mythologische Prozeß sich anschließt[3]). Mit ihm beginnt erst die eigentlich geschichtliche Periode. Im Turmbau zu Babel erfolgt die Krisis der Völkertrennung, nun haben die einzelnen Nationen ihre eigene Geschichte.

Die chinesische Kultur[4]) ragt unter ihnen aus grauer vorgeschichtlicher Zeit wie ein Überbleibsel der ursprünglichen Menschheit herüber. Bei allen anderen Religionen erlitt der alte Himmelsgott Wandlungen und entstand Mythologie[5]). Der Fetischismus bildet den letzten Rest eines vielverbreiteten Glaubens, der eine Vergröberung der ältesten Vorstellungen ist. Kronos und Allah[6]) sind Ableitungen des alten Himmelsgottes und neben Götter treten Göttinnen[7]). Aus Dyotheismus entwickelt sich Polytheismus, selbst Tiergötter wie in Ägypten und Indien treten auf. In vielen Einzelausführungen wird über Mythologien gehandelt, z. B. vom ägyptischen Typhon, Osiris und Horus[8]), von den Mysteriengöttern, sogar auch von den Germanen gesprochen. Auf das Alte Testament wird öfter zurückgegriffen; gelegentlich wird eine Exegese von Deut. 6, 4[9]) geliefert, gelegentlich das Paradies[10]) mit der Sage Persephone verbunden, gelegentlich an den Begriff der חָכְמָה[11]) angeknüpft.

Aus der Philosophie der Offenbarung[12]) sei ebenfalls nur Einzelnes notiert. Da übersetzt Schelling einmal קָרָא[13]) durch „aus der Potenz wecken“ und

---

1) vgl. Fr. Schaper. Schellings Philosophie der Mythologie, Schulprogramm aus Nauen 1893 S. 14 ff., 17 ff.

2) Schelling, W. W. 12, S. 174, 179 ff. Das Wort Zabismus bildet Schelling ausdrücklich vom hebräischen צבא, und greift auf die Bedeutung Zebaoth — Himmelsheere zurück, S. 185 ff.

3) Die Vergleichungen mit Hommelschen Anschauungen unserer Zeit drängen sich auf.

4) Schaper, l. c. S. 19; Schelling W. W. 12, S. 521 ff.

5) Schaper, l. c. S. 21 ff.

6) W. W. 12, S 254, Beziehung auf seine Arbeit über Urotalt-Alilat.

7) Babylonien: Baal und Mylitta, Alt-Persien: Mithras und Mithra, Phönicien: Baal und Astarte.

8) W. W. 12, S. 364 ff.

9) W. W. 12, S. 47.

10) W. W. 12, S. 158.

11) W. W. 12, S. 656.

12) Vgl. Schaper, Schellings Philosophie der Offenbarung, Programm aus Nauen 1894 S. 14, 23 ff.

13) W. W. 13, S. 293 Anm., 294 ff.

bezieht sich auf Proverbien 8, 22ff., um die Weisheit als Potenz des Anfangs zu schildern und dabei den für seine Spekulationen charakteristischen Satz zu schreiben: „Jenes Prinzip des Anfangs in seiner Latenz ist der Urstand — der Vorstand, das Prius der ganzen Bewegung, aber ohne sich selbst als solchen zu wissen. In der Wiederkehr ist es auch wieder der Urstand, aber nun der sich selbst wissende Urstand, d. h. der Verstand der ganzen Bewegung"[1]). Da bietet Schelling noch einmal einen Abriß seiner Philosophie der Mythologie und erwähnt seine Anschauungen über den Zabismus, die Perser, Babylonier, Araber, die Phönizier, Ägypter, Indier und Griechen, da führt er seine Untersuchung zur genauen Betrachtung der Mysterien fort und liefert eine Menge allgemein-religionsgeschichtlichen Materials, verknüpft auch einmal eine Stelle der Paradiesesgeschichte[2]) mit dem Kult der Demeter und zitiert wenigstens die orientalische Etymologie des Wortes Homer[3]) von הָאֹמֵר, das Tohuwabohu[4]) und den Gottesnamen Jah[5]). Da bringt Schelling aber besonders im zweiten Teil des Buches eine Bestimmung der Offenbarungsweise[6]) im Alten Testament und betont dabei, daß der unmittelbare Gott auch des Alten Testaments nicht der wahre, sondern der Gott sei, dessen Einzigkeit sich später als eine ausschließliche darstellt. Für Schelling steht auch das Bewußtsein des jüdischen Volkes unter der Gewalt des natürlich-heidnischen Prinzips, da die gesamte Menschheit nur zu dem falschen Urgotte, der als verzehrendes Feuer erscheint, ein unmittelbares Verhältnis hat[7]). Aus ihm muß die Erkenntnis des wahren Gottes erst hervorgebracht werden. Und ein Beispiel dafür ist die Geschichte Abrahams[8]). Hier ist der Elohim des ersten Befehls der Urgott des Bewußtseins, der מַלְאַךְ יהוה ein neu Erscheinendes. Der wahre Gott ist überhaupt im Alten Testament durch den falschen vermittelt und gleichsam an diesen gebunden, das ist die Schranke der alttestamentlichen Offenbarung. Die Entwicklung geschieht rein innerlich, und daher besteht eine immerwährende Spannung, „ja die ganze mosaische Einrichtung und Religionsverfassung beruht nur auf der Realität jenes Prinzips, das wir das konträre, das widergöttliche genannt haben"[9]). Dabei knüpft die alttestamentliche Entwicklung an den allgemeinen mythologischen Prozeß an und ist die durch die Mythologie durchwirkende Offenbarung, die im Mo-

---

1) l. c. S. 296.
2) l. c. S. 420.
3) l. c. S. 430.
4) l. c. S. 435.
5) l. c. S. 486.
6) W. W. 14, S. 119ff.
7) Vgl. Schaper, Offenbarung S. 33ff.
8) W. W. 14, S. 121 ff.; man wird geradezu an Daumers Molochdienst der alten Hebräer 1842 erinnert.
9) W. W. 14, S. 124.

saismus immer noch einen Rest Heidentum zugrunde gelegt hat. Als solch heidnische Reste erwähnt Schelling die Ausschließlichkeit des israelitischen Gottesbegriffes[1]), den Polytheismus, dem Israel in Ägypten oder sonst verfiel[2]), die Beschneidung, die Speiseverbote[3]) und gewisse Opferriten[4]). Im מַלְאַךְ יְהוָה sieht Schelling nicht unmittelbar die zweite göttliche Person, sondern die zweite Potenz, das durch A^2 bestimmte B, das auf den ältesten Zabismus des El olam, das Himmelsprinzip Abrahams, als neue Gottesoffenbarung folgt und von Jahve als A^2 ersetzt wird; im פְּנֵי יְהוָה sieht er den Zorn des sich durchsetzenden Gottes. Er nimmt also ein Successives in den Potenzen für die Religion des Alten Testaments an und will dadurch ihre Realität und relative Wahrheit[5]) beweisen. Der vielfältige Rückfall in falsche Vorstellungen, das nie erlöschende Heidentum oft gerade in den führenden Kreisen und das Ungeklärte der israelitischen Vorstellungen lassen sich daraus begreifen und werden von Schelling genau behandelt. Dabei erwähnt er Spencer und Bochart[6]), dabei behandelt er den Azazel[7]) (Lev. 16) als bösen Geist, als Repräsentanten mythologischer Elemente und schildert das ständige Schwanken des Gottesglaubens in der Geschichte Israels. Über die Erwählung Israels schreibt er dabei die eigentümlichen Sätze[8]): „Geschichtlich schrieb sich das allerdings von den persönlichen Vorzügen ihres Stammvaters und den schon dem Abraham geschehenen Verheißungen her. Aber absolut betrachtet, kann man keinen anderen Grund der Erwählung Israels finden als den, daß das israelitische Volk nach dem Maßstabe der anderen Völker gerade am wenigsten bestimmt war, eine eigene Geschichte zu haben, am wenigsten erfüllt von jenem Weltgeist, der die anderen Nationen zur Stiftung der großen Monarchien hinriß, das, unfähig sich einen großen, immer dauernden Namen in der Weltgeschichte zu erwerben, eben aus diesem Grunde mehr sich eignete, der Träger der göttlichen Geschichte (im Gegensatz der Weltgeschichte) zu sein; denn so schlaff und weich zeigte sich dieses Volk, daß es trotz der ausdrücklichen göttlichen Befehle nicht einmal das ihm bestimmte Land völlig eroberte und so in Berührung mit den abgöttischen Völkern blieb, anstatt, wie ihm befohlen war, einsam zu wohnen, wie sein Gott einsam war; gleichwie auch dies merkwürdig ist, daß dieses Volk den Verführungen der anderen abgöttischen Völker fast beständig unterlag, während sich kaum eine Spur nachweisen

---

[1]) W. W. 14, S. 125.

[2]) l. c. S. 126ff. Der ägyptische Gott Typhon soll von besonderem Einfluß gewesen sein.

[3]) l. c. S. 135.

[4]) l. c. S. 137ff.

[5]) l. c. S. 129ff., besonders die lange und sonderbare Anmerkung ist zu beachten.

[6]) l. c. S. 134ff.

[7]) l. c. S. 137ff.

[8]) l. c. S. 148; man fühlt sich an Renansche Ausführungen erinnert.

läßt, daß es durch seine Verfassung und seinen Gottesdienst irgend eine religiöse oder moralische Wirkung auf die anderen Völker ausgeübt hat." Ja, Schelling schätzt am Ende seiner Ausführungen das Judentum so gering, daß er den Satz schreibt[1]): „Eine allgemeine Bekehrung der Juden zum bloßen Theismus oder der reinen sogenannten Vernunftreligion ist schwerlich zu erwarten".

Mit den bisherigen Ausführungen sind Schellings Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft leidlich vollständig[2]) herausgehoben. Nur ein kurzes Schlußwort sei noch zugefügt. Natürlich kann darin nicht jede Anschauung Schellings auf ihre Richtigkeit und ihren bleibenden Wert untersucht und bestätigt oder widerlegt werden. Das ist nicht die Aufgabe der Disziplingeschichte. Wohl fordern besonders die letzten Behauptungen Schellings aus seiner positiv-theosophischen Periode zur Kritik geradezu heraus, wohl können wir Zellers[3]) Urteil verstehen, der sie eine wortreiche, verworrene, abstruse Scholastik nennt, können es begreiflich finden, daß sie schon zu Lebzeiten Schellings Widerspruch erregten[4]) und daß auch Kuno Fischer[5]) ihren philosophischen Inhalt gering schätzt. Indessen lassen sich auch Anhänger und Verteidiger jener Schellingschen Ansichten namhaft machen und nicht nur Beckers[6]) ist für sie eingetreten, nicht nur Schaper[7]) schreibt von ihnen: „Man muß gestehen, daß diese Schellingsche Entwicklungslehre der heidnischen Religionen nicht nur geistreich ist, sondern auch im höchsten Grade wahrscheinlich". Auch spätere Gelehrte, wie von Strauß und Torney[8]) und Wolf Baudissin[9]), ja auch Eduard von Hartmann[10]) haben nicht unwichtige Gedankengänge Schellings übernommen oder wenigstens seine Anregungen verwertet, und noch heute wird Schelling in modernen Handbüchern[11]) als Begründer der spezifisch Urmonotheismus genannten Lehre bezeichnet. Für uns steht aber das biographische Interesse voran, und dafür läßt sich der Ertrag dieser Untersuchung in folgende Sätze zusammenfassen: Schelling hat der alt-

[1]) W. W. 14, S. 150f.

[2]) Absolute Vollständigkeit kann nicht beansprucht werden.

[3]) Zeller, Geschichte d. deutsch. Philosophie seit Leibniz (Geschichte der Wissenschaften in Deutschland, Bd. 13) 1873, S. 696.

[4]) vgl. die anonymen Streitschriften: Schelling und die Offenbarung, 1842, S. 38ff., und Schellings Offenbarungsphilosophie, 1843, S. 9ff.

[5]) l. c. S. 794ff.

[6]) Beckers, Schellings Geistesentwicklung in ihrem inneren Zusammenhang 1875, S. 9ff., 57, 77.

[7]) Schaper, Philosophie der Mythologie, S. 23.

[8]) Strauß u. Torney, Essays zur allgem. Religionswissenschaft, 1879, S. 10f., 15, 23ff., 39f., 45f.

[9]) Baudissin, Jahve et Moloch, 1874, S. 5ff., 77f.

[10]) Hartmann, Schellings philosophisches System, 1894.

[11]) z. B. Siebeck, Religionsphilosophie, 1893, S. 56; Chantepie de la Saussaye, Religionsgeschichte, 3. Aufl. 1905, I, S. 15.

testamentlichen Wissenschaft und der Orientalistik überhaupt zeitlebens Interesse entgegengebracht, in ihr ein umfängliches sprachliches und religionsgeschichtliches Wissen besessen und gelegentlich andersartiger Arbeiten auf ihre Probleme zurückgegriffen. Am Anfang und am Ende seines wissenschaftlichen Wirkens hat er sich besonders eingehend mit dem Alten Testamente befaßt. Beide Male zeigt er den Einfluß der zeitgenössischen Literatur. Um 1792 wirken auf ihn die Hypothesen der rationalistischen Kritik und der beginnenden Religionsgeschichte. Er ist Verehrer Herders und Kants, Schüler Eichhorns und Schnurrers. In seiner späteren Periode beherrscht ihn die ungeordnete Parallelisierung der heidnischen Religionen und der spekulative Überschwang jener Jahre. Er hängt stark von Creuzer ab, er erinnert in einzelnen Ausführungen an Daumer, Planck, Noack und auch an Renan. Ungereimtheiten und Widersprüche lassen sich zahlreich nachweisen und prinzipielle Irrtümer belegen. Statt philologischer Exegese pflegt er mystische Theosophie. Der Fortschritt der Wissenschaft hat seine meisten Annahmen widerlegt und nur in einzelnen Punkten scheint er Allermodernstes zu ahnen. Ich erinnere an seine Bewertung der astralen Religion des Zabismus, an seine Stellung zum Prolog des Hiob etc. Die Hoffnungen, die man auf den jungen Orientalisten setzen konnte, hat er in gewissem Sinne enttäuscht. Aber seine Beziehungen zur alttestamentlichen Wissenschaft sind charakteristisch für den Werdegang seiner gesamten Weltanschauung überhaupt, sind ein wertvoller Beweis von der Bedeutung, die das Alte Testament in einem universalen Geiste einnehmen kann. Schelling begann als Kritiker und endete als Gnostiker der alttestamentlichen Wissenschaft.

Am 26. Februar sprach Herr Privatdozent Dr. Roeder über:
Die christliche Zeit Nubiens und des Sudans (vom VI.—XVI. Jahrhundert)
(abgedruckt in der Zeitschrift für Kirchengeschichte).

Am 24. Juni und 8. Juli sprach Herr Prof. D. Dr. Rothstein über:
Die Anfänge der jüdischen Gemeinde nach dem Exil und die Elephantine-Papyri.

Am 25. Nov. sprach Herr Privatdozent Pastor Lic. Hans Schmidt über:
Die Stellung des Propheten Jeremia zur Kultusreform des Königs Josia.

Am 10. Dezember sprach Herr Pastor prim. Lic. Konrad über:
Das Ordinationsalbum des Breslauer Stadtkonsistoriums
(erscheint in der Zeitschr. d. Vereins f. Geschichte d. evang. Kirche Schlesiens).

An sämtliche Vorträge schlossen sich Diskussionen an.

Anstelle des die Wiederwahl ablehnenden Herrn Geh. Konsistorialrat Professor D. Dr. Arnold wurde Professor D. von Dobschütz zum 1. Sekretär und Delegierten in das Präsidium gewählt; als 2. Sekretär wurde Herr Kircheninspektor Propst D. Decke wiedergewählt.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

VI. Abteilung. a. Technische Sektion.

Sitzungen der technischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung am 19. November 1912.

Wahl der Sekretäre und des Delegierten.

An Stelle des Herrn Prof. Dipl.-Ing. Kosch, der aus Gesundheitsrücksichten gebeten hatte, von seiner Wiederwahl abzusehen, wurde gewählt

als erster Sekretär und Delegierter Herr Professor Schilling an der Technischen Hochschule,

als zweiter Sekretär wurde wiedergewählt Herr Prof. Dipl.-Ing. Wohl.

Vortrag des Herrn Prof. Dr. von dem Borne:

Technische Aufgaben der Erdbebenforschung.

Die verschiedenen Bewegungen, die der Erdboden ausführt und deren Studium die Aufgabe der Erdbebenkunde ist, sind, wie ich an einigen Beispielen darlegen will, häufig nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für die Praxis von erheblichem Interesse.

1. Die Abhängigkeit der seismischen Einwirkungen auf Gebäude von der Eigenart der Bodenbewegung.

Das für die wissenschaftliche und für die technische Seismik zweckmäßigste Intensitätsmaß sind nicht die auftretenden Gesamtverrückungen, auch nicht die Geschwindigkeiten der Bebenbewegungen, sondern die zeitlichen Geschwindigkeitsänderungen, die „Beschleunigungen" und insbesondere der Höchstwert, den sie während des betrachteten Ereignisses erreichen. Denn von diesem Werte hängen die Wirkungen eines Bebens in erster Linie ab. Interessieren dabei den Theoretiker in erster Linie die Vorgänge im Erdboden, so wird der Techniker vor allem sein Augenmerk auf das betroffene Gebäude zu richten und eventuelle Messungen an und in ihm auszuführen haben.

Die folgende Tabelle gibt einige wichtige Schwellenwerte der Beschleunigungsmaxima (γ). Der in ihrer Kolonne 2 angeführte Bruch $\frac{\gamma}{g}$ sagt uns, wie groß sie im Verhältnis zur Erdschwere g sind.

γ (mm/sec²)	$\frac{\gamma}{g}$	Wirkungen:
2,5	$\frac{1}{4000}$	Wird von einzelnen empfindlichen Personen gefühlt.
50	$\frac{1}{200}$	Wird allgemein gefühlt.
100	$\frac{1}{100}$	Vereinzelte Schadenwirkungen an Gebäuden beginnen.

Die für die Praxis wichtigsten Bodenbewegungen haben horizontale Richtung. Wenn sich die dabei auftretenden Beschleunigungen über die ständige Beschleunigung durch die Erdschwere lagern, so sind die Wirkungen gleichwertig mit Neigungen des Lotes, oder was praktisch dasselbe ist, mit Neigungen der gefährdeten Gebäude gegen das ruhend gedachte Lot. Aus unserer Tabelle sehen wir, daß diese Neigungen bereits bei unerwartet niedrigen Beträgen, nämlich von etwa $\frac{1}{2}{}^{0}$ ab anfangen gefährlich zu werden. Um zu verstehen, wie das möglich ist, müssen wir uns zuerst klar machen, daß die Messung sich auf Bewegungen des Bodens bezog, während der Schaden durch solche des beschädigten Gebäudes verursacht wurde. Es fragt sich, wie diese von jenen abhängen. Zunächst ist es klar, daß ceteris paribus eine größere Bodenbeschleunigung des Bodens auch größere Beschleunigungen in dem Gebäude zeitigen wird. Ferner aber ergibt sich das folgende: Die Erfahrung lehrt, daß die Bebenbewegungen in den meisten Fällen aus Schwingungen bestehen, bei denen die jeweilige Verrückung x sich durch Summen von der Gestalt darstellen läßt:

$$x = A_1 \sin 2\pi \frac{t + \delta_1}{T_1} + A_2 \sin 2\pi \frac{t + \delta_2}{T_2} + \ldots .$$

Es genügt, wenn wir ein Einzelglied betrachten:

$$x_n = A_n \sin \frac{2\pi t}{T_n}$$

Man nennt A_n die Amplitude, T_n die Periode dieser Elementarschwingung. Die größte Beschleunigung γ in ihr ist:

$$\gamma = \frac{A\ 4\pi^2}{T^2} \text{ oder annähernd: } \gamma = 40 \cdot \frac{A}{T^2}$$

Wir erkennen daraus, daß die Wirksamkeit einer seismischen Bewegung abhängig ist von Amplitude und Periode, in dem Sinne, daß ein bestimmtes Ausmaß der Schwingung desto gefährlicher ist, je schneller sie verläuft. Die folgenden Zahlenbeispiele mögen diesen Zusammenhang belegen:

Es liegt die

Fühlbarkeitsgrenze	bei	einer	Periode	von	1	sec	bei	einer	Amplitude	von	0,06	mm
=	=	=	=	=	0,4	=	=	=	=	=	0,01	=
=	=	=	=	=	6	=	=	=	=	=	2,2	=
Gefahrengrenze	=	=	=	=	1	=	=	=	=	=	2,5	=
=	=	=	=	=	0,4	=	=	=	=	=	0,7	=

Ein bekannter Satz der Mechanik besagt, daß die Amplituden erzwungener Schwingungen — um solche handelt es sich bei seismisch gefährdeten Gebäuden — dann besonders anwachsen, wenn in dem erregten System Eigenschwingungen möglich sind, deren Periode mit der der erregenden Periode identisch ist. Derartige „Resonanzerscheinungen" spielen nun offenbar bei Erdbebenschäden eine wichtige Rolle. Auch technische Erschütterungen, die an sich geradezu unfühlbar sind, können so die verblüffendsten Folgen haben. Es ist z. B. der Fall vorgekommen, daß ein über 100 m von einer Großgasmaschine stehendes Gebäude durch deren Betrieb in gefährliche Schwankungen geriet, während in dazwischen liegenden Häusern nichts zu merken war. Eine kleine Änderung der Tourenzahl des Motors half dem Übelstande ab. In den seismischen Diagrammen treten gewisse Perioden besonders häufig auf. Diese hätte der Praktiker als Eigenschwingungsperioden seiner Schöpfungen zu vermeiden. Dem seismischen Forscher aber erwächst eine doppelte Aufgabe: festzustellen, wie sich die Perioden der seismischen Bewegungen räumlich und zeitlich verteilen und welche Perioden in den Eigenschwingungen von Gebäuden auftreten. Insbesondere wären dabei exponierte Objekte, wie Fabrikschlote und Kirchtürme zu berücksichtigen. Auf einen Punkt möchte ich zum Schlusse dieser Betrachtung noch hinweisen. Neben den sporadisch auftretenden Erdbeben im eigentlichen Sinne kennen wir in der sogenannten „mikroseismischen Unruhe" eine Erscheinung, die den Boden wochen- ja monatelang in schwingender Bewegung erhält. Die Amplituden dieser Bewegungen bleiben stets klein (in Krietern unter 0,01 mm) und ihre Periode ist verhältnismäßig lang (etwa 6 sec). Die Beschleunigungen bleiben demgemäß sehr klein. Da aber ihre Perioden nur geringen Schwankungen unterliegen, ist der Verdacht auf Resonanzwirkungen bei ihnen besonders naheliegend. Ist es nicht denkbar, daß, wenn solche eintreten, „Ermüdungserscheinungen" die Festigkeit eines Bauwerks vor der Zeit vernichten und dieses einem vorzeitigen Verfalle entgegenführen?

2. Ein anderes wichtiges seismisch-technisches Problem ergibt sich bei der Beurteilung gewisser Schäden, von denen vermutet wird, sie seien durch den Bergbau veranlaßt. Es sind in der Regel sehr erhebliche materielle Interessen, die sich dabei schroff gegenüberstehen: der Besitzer eines beschädigten Hauses wird sich bemühen, den Bergbau als Schadensursache nachzuweisen und so den Grubenbesitzer haftbar zu machen

während der letztere versuchen wird, diese Auffassung zu widerlegen. In sehr zahlreichen Fällen mußte eine unbefangene Beurteilung der Sachlage dazu führen, dem Hausbesitzer Recht zu geben. Doch erscheint mir die Annahme berechtigt, daß recht oft eine genaue Prüfung zu einer Modifikation dieser naheliegendsten Ansicht führen kann. So haben sich z. B. in Oberschlesien gerade in den letzten Jahren vielfach Schadensfälle gezeigt, deren bergbaulicher Ursprung zunächst sicher erschien, bei genauerem Zusehen aber zum mindesten zweifelhaft wurde.

Schon ungeübten Beobachtern fiel die Ähnlichkeit der Bewegung, die bei ihnen die unmittelbare Schadensursache war, mit wirklichen Erdbeben auf. Exakte Untersuchungen, die vor allem Herr Bergrat Knochenhauer in Kattowitz anstellte, erwiesen diese Übereinstimmung als eine geradezu überraschende.

Kurzdauernde Erschütterungen wurden über weite Strecken hin gefühlt. Wie bei tektonischen Erdbeben wurden gewisse Stellen, vor allem solche mit an sich lockerem oder durch den Bergbau aufgelockertem Untergrunde vorzugsweise heimgesucht. Waren solche Ereignisse durch bergmännische Tätigkeit verursacht, so konnte es sich nur um den Zusammenbruch größerer abgebauter Feldesteile handeln. Das kommt an sich nicht selten vor. Die Wirkungen aber, die ein solcher „Glockenbruch“ in der Grube selbst hervorruft, sind derartig augenfällige, daß es geradezu unmöglich ist, sie zu übersehen.

Wenn also die Nachforschungen nach derartigen Wirkungen unter Tage gerade bei den heftigsten derartigen Erschütterungen durchaus negativ ausfielen, so war damit ein neuer gewichtiger Grund für die Annahme gegeben, daß es sich um natürliche, von menschlicher Tätigkeit unabhängige Vorgänge handele.

In einem Sonderfalle wurde mir nun von dem zuständigen Gerichte die Frage vorgelegt, ob die beobachtete Bewegung nicht so heftig gewesen sei, daß schon deshalb deren technischer Ursprung unwahrscheinlich erscheine. Bei der Antwort benutzte ich das von der Erschütterung in Krietern aufgezeichnete Diagramm und ließ mich bei dessen Beurteilung von den folgenden Erwägungen leiten.

Das Ausmaß der Bewegungen, die der Erdboden bei einem bestimmten (natürlichen oder künstlichen) Beben ausführt, wird in erster Linie eine Funktion der Entfernung zwischen Beobachtungsort und Bebenherd sein und zwar in dem Sinne, daß die Heftigkeit der Bewegung mit zunehmendem Herdabstand abnimmt. Da über die Form dieser Funktion im übrigen Erfahrungen noch nicht vorliegen, so müssen spekulative Erwägungen eingreifen. Es muß aber unser Bestreben sein, sie möglichst bald durch Beobachtungsreihen zu ersetzen.

Die Analyse der Bewegungen, die von sehr entfernten Herden ausstrahlen, zeigt, daß ein Teil der Bebenergie durch das Erdinnere

wandert. Hierbei muß es sich um eine Ausbreitungsform handeln, bei der, wenn von Absortionserscheinungen abgesehen wird, eine Intensitätsabnahme proportional dem Quadrate des Herdabstandes zu erwarten ist. Andere Wellen wandern längs der Erdoberfläche. Bei ihnen läßt sich unter der gleichen Voraussetzung eine sehr viel langsamere Abnahme, nämlich mit der ersten Potenz des Herdabstandes erwarten. Dementsprechend finden wir, daß die Oberflächenwellen in einem Bebenbilde desto mehr hervortreten, je weiter der Herd entfernt ist. Immerhin repräsentieren die „Tiefenwellen“ selbst bei Abständen bis zu etwa 10 000 km noch sehr erhebliche Energiemengen. Daraus folgt, daß sie in Herdnähe den bei weitem größten Teil der Energie tragen.

Ich nahm deshalb bei meiner Berechnung für den uns unmittelbar benachbarten Oberschlesischen Herd die „Tiefenwellen“ als allein vorhanden an. Ist die Bewegung eine Schwingung von der Gestalt: $A \cdot \sin \frac{2 \pi t}{T}$ und in 3 aufeinander senkrechten Komponenten gleich, ist ferner V die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen und ρ die Dichte der bewegten Materie, so fließt durch die Flächeneinheit in der Richtung vom Herde in der Zeiteinheit eine Energiemenge J ab:

$$J = \frac{6 A^2 \pi^2}{T^2} \cdot \rho \cdot V.$$

Ist der Herdabstand R, so flutet dieser Energiestrom durch eine Fläche: $2 R^2 \pi$ (Halbkugeloberfläche vom Radius R), so daß insgesamt eine Energiemenge E

$$E = \frac{12 \cdot A^2 R^2 \pi^3}{T^2} \rho \cdot V.$$

in der Zeiteinheit, oder wenn wir annehmen, daß die Amplituden bis zur Größe A gleichmäßig an- und abschwellen, während der ganzen Diagrammdauer T

$$E = \frac{4 A^2 R^2 \pi^3}{T^2} \rho \cdot V \cdot T.$$

abfließt. Nehmen wir als Längeneinheit grundsätzlich das Meter, so ergibt sich eine Gesamtarbeit von

$$A = \frac{4 A^2 R^2 \pi^3 \rho \cdot V \cdot T.}{T^2 \cdot g.} \text{ tonmetern.}$$

Mit den in Krietern beobachteten Bebendauern, Amplituden und Perioden berechnete ich so unter Annahme eines Herdabstandes R = 150 km für einige Oberschlesische Erschütterungen die Arbeitsmengen mit dem folgenden Ergebnisse:

Datum des Bebens	Arbeitsmenge tonmeter
14. IV. 1912	$1{,}25 \times 10^6$
16. IX. 1909	$2{,}3 \times 10^6$
15. X. 1909	$3{,}0 \times 10^6$

Diese Zahlen geben lediglich Minimalwerte, denn ein sehr großer Teil der Bebenergie wurde zweifellos am Bebenherde und auf dem Weg bis Krietern absorbiert, d. h. in Wärme umgesetzt und war damit als reine Bewegungsenergie verschwunden.

Daraus folgt mit voller Sicherheit, daß, wenn die Voraussetzungen meiner Berechnungen richtig sind, ein natürlicher Ursprung der beobachteten Erschütterungen vorliegt.

Der Zukunft liegt die Aufgabe ob, meine Annahme über die Verbreitungsart der Bebenwellen auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen. In einwandsfreier Weise wird das nur möglich sein dadurch, daß ein Netz von Beobachtungstationen in verschiedenen, nicht allzugroßen Entfernungen von dem Oberschlesischen Erschütterungsherde organisiert und durch dieses der Gang der Erschütterungsenergie als Funktion des Herdabstandes experimentell festgelegt wird. Nur dadurch kann die Energie am Herde selbst eindeutig bestimmt und so die vorgelegte Frage ohne Vorbehalte und Voraussetzungen beantwortet werden.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

VI. Abteilung. b. Sektion für Kunst der Gegenwart.

Sektion für Kunst der Gegenwart.

Die Vorträge des Jahres 1912 begannen mit dem am

17. Februar nachm. 5 Uhr

gehaltenen Vortrage des Herrn Dr. Löschmann in der Galerie Ernst Arnold-Breslau, Tauentzienplatz 1

„Führung durch die Ausstellung mit besonderer Berücksichtigung und Besprechung der Bilder von van Gogh.“

Der geschäftsführende Sekretär der Sektion Architekt Henry eröffnete die Sitzung kurz nach 5 Uhr mit einem Danke an Herrn Gutbier, den Inhaber der Galerie Arnold, daß er Gelegenheit gebe und weiter geben wolle vor den Werken der Gegenwartskunst in der Sektion zu sprechen. Herr Dr. Loeschmann zeigte in seinem einleitenden Vortrage und dann bei der Führung die Wege, die zu van Gogh's Kunst führen.

Für die zweite Sitzung war allgemein eingeladen in den großen Saal des Gesellschaftshauses auf

Mittwoch, den 6. März 1912 abends 8 Uhr,

zum Vortrage des Herrn Privatdozenten Prof. Dr. Kinkeldey

Hugo Wolf und seine Lieder.

(Am Klavier Herr Reinhold Bulgrin.)

Anwesend waren gegen 180 Mitglieder der Gesellschaft. Den Vorsitz führte Arch. Henry. Der Vortragende brachte in lebendigster Schilderung einen kurzen Abriß vom Leben des Komponisten und erläuterte das Wesen Wolf'scher Kunst nicht bloß mit Worten sondern durch Vortrag einer Reihe von Liedern. Der Vortragende wies nach, wie der Komponist stets vor allem dem Inhalt des Gedichtes gerecht werde, wie er in ihm aufgehe und aus der poetischen Stimmung des Gedichtes heraus das Lied gestaltet habe. Der Vortragende gab zunächst den Inhalt des Gedichtes wieder, las es dann vor, die Worte schon im Tonwert der Liedkomposition sprechend, um dann jedes einzelne Lied unter fein abgestimmter Begleitung vorzusingen. Zum Vortrag kamen von Mörike-Gedichten: „Der Trommler“. „In einer kleinen Stadt“. „Auf ein Jesusbild“. Von Eichen-

dorf-Gedichten: „Der Musikant“ und „Schreckenburger“. Von Goethe-Gedichten, deren Wolf 51 komponiert hat u. a.: „So lang man nüchtern ist“ und „Wo die Rose hier blühet“. Er sang weiter: „Nun wandere Maria“ mit der schönen an Sebastian Bach anklingenden Begleitung, und dann als ein Beispiel für den herbesten Ausdruck des Schmerzes das Lied in Dissonanzenstimmung: „Herr, was trägt der Boden hier“. „Dann wieder aus dem italienischen Liederbuche das übermütige: „Geselle, wollen wir uns in Kutten hüllen“. Von Kellerschen Gedichten sang er: „Die alte Weise“, „Wie glänzt der helle Mond so kalt“ und schließlich: „Sterb ich, so hüllt in Blumen meine Glieder“. — Der Vortragende und Sänger bewies, daß für Wolf die Poesie Urheberin seiner Musik ist und nannte ihn bezeichnend den Wagner des Liedes.

Für die 3. Sitzung

Sonnabend, den 4. Mai 1912 abends $6^1/_2$ Uhr,

in der Galerie Arnold, Tauentzienplatz 1, hatte Herr Ludwig Gutbier aus Dresden den Vortrag

Führung durch die Ausstellung „Stätten der Arbeit“

übernommen. Anwesend waren gegen 80 Mitglieder der Sektion und Gäste. Den Vorsitz führte Arch. Henry, der gleich eingangs dem Vortragenden dankte, daß er uns in so rascher Folge mit bedeutungsvollen und zielbewußten Ausstellungen beschenke und aus Dresden zur Sitzung gekommen sei. Der Vortragende besprach in einleitenden Worten, daß es ihm nicht darum zu tun sei, sogenannte Namen zu bringen. Er wolle besonders die Werke herausstellen, die mit genialer Hand geschaffen, das Ringen um die Lösung neuer Probleme in neuen Anschauungen zeigen. Sein Ziel sei die Besucher der Ausstellungen mit dem in die Zukunft weisenden Empfinden des modernen Künstlergeschlechtes bekannt zu machen. In dieser Ausstellung sei die „Arbeit“ der Gegenstand bildlicher Darstellung. Das Zeichen unserer Zeit sei Arbeit. Sie sei ein Darstellungsobjekt der modernen Künstler geworden, die sich mehr und mehr vom Historienbilde abwendeten. In der Arbeit und den „Stätten der Arbeit“ würde ein inhaltsreiches Kapitel aus der Geschichte der Gegenwart gemalt. Der Redner schloß seine erläuternden Worte bei der Führung mit dem Gedanken, daß sich mit den Bildern „Stätten der Arbeit,“ ein Ersatz gefunden habe für das alte Historienbild.

Die 4. Sitzung

Mittwoch, den 27. November 1912,

begann mit einer engeren Mitgliederversammlung zwecks der Wahlen. Es wurden als Sekretäre einstimmig wiedergewählt:

Königl. Baurat Architekt Grosser für Abteilung „Architektur und Kunstgewerbe“,

Architekt Henry für Abteilung „Denkmalspflege und Heimatschutz.“

Geh. Regierungsrat, Universitäts-Professor Dr. Koch für Abteilung „Dichtkunst und Theater.“

Neugewählt:

An Stelle der Herren Prof. Dr. Dohrn und Prof. Maler Irmann, die eine Wiederwahl wegen Zeitbedrängnis nicht wünschten:

Professor Kinkeldey für Abteilung „Musik,“

Privatdozent Dr. phil. Landsberger für Abteilung „Malerei und Bildhauerkunst.“

Zu Delegierten der Sektion in das Präsidium wurden wiedergewählt: Architekt Henry und Geh. Rat Prof. Dr. Koch.

Zum geschäftsführenden Sekretär wurde Architekt Henry wiedergewählt.

Am gleichen Abend 8 Uhr hielt Dr. Alfred Guttmann seinen Vortrag:

„Die Wirklichkeit und ihr künstlerisches Abbild.“

Anwesend waren ungefähr 90 Mitglieder der Sektion. Den Vorsitz führte Arch. Henry. Der Vortragende entwickelte in rascher Folge, in knapper Übersichtlichkeit die Grundgedanken seines in Kürze über dieses Thema erscheinenden Buches. Er entwickelte eingehend die Ergebnisse seiner Forschungen über Farbenblindheit und Farbenschwäche. Er gab allgemeinen Einblick in seine Lehre, gestand aber am Schlusse, daß nach seinem Verstehen keine Brücke von der Wissenschaft hinüberführe zum Geheimnis künstlerischen Schaffens. An der Besprechung beteiligten sich die Herren Professoren Stern und Rosenfeld.

Die Reihe der Vorträge schloß 1912 mit dem Vortrage des Herrn Privatdozenten Dr. Franz Landsberger

„Das Problem der mittelalterlichen Kunst.“

Den Vorsitz führte Architekt Henry. Erschienen waren weit über hundert Mitglieder der Gesellschaft.

Die Gedankenfolge des Vortrages war: Von der Renaissance- bis in unsere Zeit hinein ist die Kunst des Mittelalters mit Ausnahme seiner Architektur nicht richtig eingeschätzt und gewürdigt worden. Die bisherige Kunstbetrachtung ging von der Annahme aus, daß die möglichst wahrheitsgemäße und möglichst lebendige Wiedergabe der Natur Wertmesser der darstellenden Künste sein müsse. Man schätzte die mittelalterliche Kunst auf dem Gebiete der darstellenden Künste gering ein,

weil ihr nach allgemeiner Meinung nicht gelungen wäre, die Natur gut nachzuahmen, obwohl es ihre Künstler gewollt hätten. Und selbst die Freunde mittelalterlicher Kunst freuten sich wohl der Naivität und hoben das „Primitive“ als einen gewissen Vorzug hervor, kamen aber über den Standpunkt, daß das Mittelalter in gewisser Weise unvermögend sei, nicht hinaus.

Erst in jüngster Zeit gewann man besseres Verständnis für das Mittelalter. Eine streng historisch betrachtende Wissenschaft mißt nicht mehr mit dem Kanon und dem ästhetischen Maßstabe, der aus der Kunst einer anderen Zeit übernommen ist, sondern sucht aus den Werken und der Gesamtkultur der Zeit festzustellen, was wollte die Zeit mit ihrer Kunst, „was war das ihr eigene Kunstwollen?“

Sodann half zu einem besseren Verständnis die Wandlung, welche sich in der modernen Kunst vollzogen hat. Dem Impressionismus, der seine Formel in Zola's vielgebrauchtem Worte: „Das Kunstwerk ist ein Stück Natur, gesehen durch ein Temparament“, fand, folgte als jüngste Kunstäußerung der Expresionismus. Er will nicht ein Stück Natur oder den Naturausschnitt in seinem Eindruck wiedergeben und wirken lassen, sondern er will sich mit „Hilfe“ der Natur aussprechen. Damit nähert sich die Kunst unserer Zeit dem Problem der mittelalterlichen Kunst. Ihr Kunstwollen wurde erkannt und anerkannt als abhängig von der gesamten christlichen Kultur damaliger Zeit. Sie kannte nicht die ästhetische Freude an der Kunst als solcher, ja, sie hielt diese Freude für sündig. Die Kunst sollte Dienerin der Kirche sein, der damals alles dienstbar war in dem Gedanken an das Jenseits. Das weltabgewandte war das erstrebenswerte, das ideale, nach dem auch die Kunst gerichtet war. Die Kunst des Mittelalters wollte sich aussprechen in nur schwacher Anlehnung an die Natur und predige nicht ein Natürliches, sondern ein Übernatürliches. So wurde diese Kunst von selbst didaktisch und asketisch. Dem Künstler galt nichts die Mannigfaltigkeit der Umwelt, nichts die Eigenart des eigenen Wesens, nichts die fest umrissene Persönlichkeit anderer. Ihm galt es, das Typische herauszubringen und ganz beherrschte ihn die Freude an der Symbolik. Dahin zielt auch die Technik dieser Künstler, die ihren höchsten Glanz in der Darstellung durch das Mosaik erhält. Der Goldgrund umstrahlt fast überirdisch die scharf kontourierten Gestalten, die in streng regelmäßige Vorderansicht oder scharf ins Profil gestellt sind. Jede Verkürzung ist vermieden. In starrem Neben- oder Übereinander wird ohne Überschneidung komponiert. Es ist eine sakrale Kunst geworden, die in Symbolen redet. Monumentalkunst!

Aber aus der Strenge dieser Auffassung flüchtet der mittelalterliche Künstler hinüber zur Mutter der bildenden Künste, zur Architektur, und

gießt seine phantastische und persönliche Stimmung über Baukunst und Ornamentik hin.

Als Schönheit der mittelalterlichen Kunst pries der Vortragende „Ausdruckskraft von Linie und Farbe". Fein gewählte Lichtbilder begleiteten den Vortrag, der mit größtem Beifalle aufgenommen wurde.

Außer den genannten Sitzungen fand am 22. November 1912 eine Sitzung der Sekretäre statt, in der die Vortragsarbeit für 1912/13 besprochen wurde.

Henry.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90. Jahresbericht. 1912.

VI. Abteilung. c. Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen.

Sitzungen der Sektion für Geologie, Geographie, Berg- und Hüttenwesen im Jahre 1912.

Gründungs-Sitzung am Freitag, den 26. Januar.

Professor Dr. Frech eröffnete die Sitzung mit der Mitteilung, daß die Zahl der für die Sektion angemeldeten Mitglieder 79 betrage, worunter 53 neue Mitglieder der Gesellschaft sind. Er schlägt vor, zum vorsitzenden Sekretär der Sektion Herrn Berghauptmann Schmeißer zu wählen, welcher Vorschlag von den Mitgliedern gutgeheißen wird.

Berghauptmann Schmeißer schlägt ferner vor: Als stellvertretenden vorsitzenden Sekretär Herrn Professor Dr. Frech, als Sekretäre die Herren Professor Dr. Supan, Professor Simmersbach und Bergrat Williger; als geschäftsführende Sekretäre die Herren Dr. Taeger, Dr. Dyhrenfurth, Dr. Lachmann und Bergassessor Rösing. Die Vorgeschlagenen werden von der Versammlung gewählt.

Als Delegierte der Sektion für das Präsidium der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur werden die Herren Berghauptmann Schmeißer und Professor Dr. Frech vorgeschlagen und gewählt.

Bei der Diskussion über die Aufgaben der Sektion wird auf Anfrage festgestellt, daß auch außer der physischen Erdkunde auch Fragen der politischen Verkehrs-Geographie und der Meteorologie in den Bereich der Sektionsaufgaben fallen.

Die Vorträge sollen monatlich im Winter stattfinden und zwar am zweiten Dienstag jeden Monats um 8 Uhr. Versammlungsort soll der Hörsaal im geologischen Universitäts-Institut sein.

Die Sektion soll Exkursionen veranstalten, welche im Sommer ins Gebirge, im Winter nach Ober- oder Niederschlesien zu richten sind.

Die Veröffentlichungen der Sektion, welche, abgesehen von dem Abdruck im Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, separat zu veröffentlichen sind, sollen Beilagen erhalten, deren Kosten durch eine Extraumlage bei den Sektionsmitgliedern gedeckt werden sollen. Der Betrag dieser Umlage wird auf 2 Mk. für jedes Mitglied festgesetzt.

Alsdann erteilt der vorsitzende Sekretär Herrn Professor Dr. Frech das Wort zu seinem Vortrag über

die Beziehungen zwischen Erdbeben und Architektur,

erläutert an den Ruinen von Baalbek.

Sitzung am Dienstag, den 13. Februar.

Nach Vorlage und Genehmigung des Protokolls der Gründungs-Sitzung wird auf Vorschlag des stellvertretenden vorsitzenden Sekretärs der Sektion Herr Professor Dr. Klaatsch zum Sekretär der Sektion gewählt.

Hierauf erhält Herr Professor Dr. Supan das Wort zu seinem Vortrag über

„Die Bedeutung der Tiefseelotungen für die Entwickelungsgeschichte der Erdoberfläche“.

Die allgemeine Vorstellung von der Configuration des Meeresbodens geht heute dahin, daß mit Ausnahme der unmittelbar dem Festlande benachbarten Teile des Meeresbodens, welche versenkte Stücke des Festlandes darstellen und mit Ausnahme des Abfalls von den eigentlichen Kontinentalsockeln die Neigung des Meeresbodens eine außerordentlich geringe ist.

Diese Vorstellung ist durch einen einfachen Versuch von Thoulet in Nancy ins Wanken geraten. Thoulet hat 308 Höhenpunkte aus ganz Frankreich zusammengestellt und willkürlich davon 15, 32, 153, und schließlich alle zusammen herausgegriffen und daraus Isohypsen in der Art und Weise zusammengestellt, wie solche aus den Lotungen auf dem Meeresboden gewonnen werden. Während die ersten Bilder eine vollkommen verfehlte Vorstellung von der Oberfläche Frankreichs darstellten, waren die letzten zwar in großen Zügen richtig, aber jede Einzelheit, wie die Gliederung in Täler, bleibt noch vollkommen aus.

Man muß daraus schließen, daß man erst nach Herstellung eines außerordentlich dichten Netzes von Lotungen, welche über größere Teile des landfernen Ozeans ausgedehnt werden müßten, zu einem abschließenden Urteil über die Frage berechtigt ist, ob überhaupt größere Teile der Kontinente auf den Grund des Ozeans gesenkt wurden, bezw. ob nicht vielleicht durch Auffüllung oder Abrasion die feineren Formen der Landoberfläche verwischt wurden. Letzteres war z. B. wahrscheinlich der Fall für die tiefsten Teile der Nordsee, welche eine umgekehrte Neigung besitzen als die Landoberfläche Englands.

In der Diskussion bemerkt Professor Dr. Frech, daß in Oberschlesien die Nivellierung durch Auffüllung tiefer kontinentaler Täler bei der Ingression des Mediterranmeeres gegenüber der Abrasion offenbar die größere Rolle gespielt habe.

Sodann erfolgen wegen der vorgeschrittenen Zeit an Stelle des angekündigten Vortrages nur zwei kürzere Mitteilungen von Dr. O. E. Meyer über

„Die Ostafrikanische Bruchstufe südlich von Kilimatinde.“

Als Geologe der Ugogo-Expedition, die Dr. Vageler im Auftrage des Reichskolonialamtes leitete, hatte ich Gelegenheit, den bisher so gut wie unerforschten südlichen Teil des Großen Ostafrikanischen Grabens im Sommer 1911 an mehreren Stellen zu kreuzen.

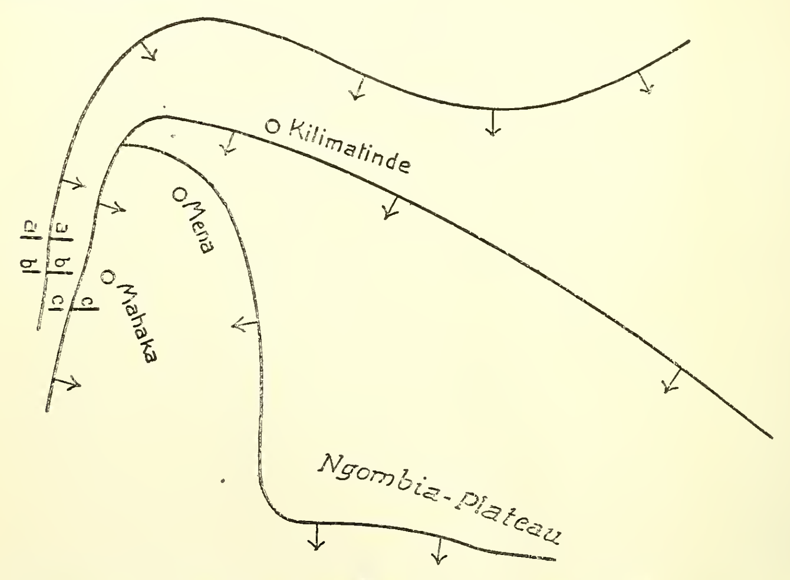
Ich teile hier nur einige der Hauptergebnisse mit, wie sie sich vorläufig auf Grund meiner Beobachtungen darstellen, und behalte mir vor, ausführliche Belege und Einzelheiten, vielleicht unter neuen Gesichtspunkten, in einer späteren Arbeit zusammenzustellen.

Der Name „Ostafrikanische Bruchstufe“ ist von Carl Uhlig[1]) für den Teil des Großen Grabens, der südlich von 2° 30′ s. Br. liegt, mit guten Gründen eingeführt worden. Weder die von mir untersuchten Randbrüche des Gneißgebirges von Mpapua noch der westliche Steilabfall des Rubehogebirges nach der vom Umerohe durchströmten Rumpffläche Süd-Ugogos können als „Ostrand des Grabens“ angesehen werden. Die Verwerfung ist bei Kilimatinde, wie bekannt, in zwei deutlich geschiedenen Stufen ausgebildet und hat lokal einzelnen Intrusionen Raum gegeben, was ich nur kurz erwähne. Doch kann ich ein eigenartiges sandsteinähnliches Gebilde nicht übergehen, das Obst[2]) vorläufig als „Kilimatinde-Konglomerate“ bezeichnet hat. Der Name scheint mir nicht glücklich gewählt zu sein, da dies Vorkommen weder an die Umgebung von Kilimatinde gebunden, noch in der Mehrzahl der Fälle als Konglomerat zu bezeichnen ist. Diese Pseudosandsteine sind vielmehr ein eluviales, d. h. nicht umgelagertes Verwitterungsprodukt des Granites, das in ganz Ugogo auftritt, ohne, wie Obst meint, an Flüsse und ihre Tätigkeit gebunden zu sein. Daß es die Flußufer oft in besonderer Mächtigkeit begleitet, kann wegen der größeren Einwirkung der Feuchtigkeit nicht wundernehmen. Grade der von Obst erwähnte Aufschluß der „Schönen Aussicht“ bei Kilimatinde legt es nahe, das eigenartige Gebilde als extreme Verwitterungsform des Granites aufzufassen. Deutlich sind noch die beiden für diese Gegenden typischen Klüftungsrichtungen des Granites (WSW—ONO und NNW—SSO) ausgeprägt und zu oft über meterbreiten und ebenso tiefen „Hohlwegen“ zwischen den stehengebliebenen Rücken mit lotrechten Wänden ausgewittert. Diese Tatsache, das Vorhandensein von Klüften, deren Richtung sich genau mit den Kluftrichtungen des unverwitterten anstehenden Granites deckt, wäre allein schon für die eluviale Natur des Gebildes beweiskräftig. Doch bin ich auch im Besitz von Handstücken, die alle Übergangsformen

[1]) Hettners Geographische Zeitschrift 1907, S. 498.

[2]) Mitteilungen der Hamburger Geographischen Gesellschaft, XXV, 2.

vom unverwitterten Granit in das oft mehrere Meter mächtige Endprodukt des Pseudosandsteins veranschaulichen. Lokal kommen allerdings auch echte, durch Wasserkraft umgelagerte und später verfestigte Konglomerate in schmalen Streifen an Flußläufen vor. Doch gehören zu dieser Gruppe nicht die Pseudosandsteine, wie sie beispielsweise durch den Bahnbau westlich von Makatupora vorzüglich aufgeschlossen sind. Hier können allerdings grobe Gerölle, die in der sonst homogenen Masse eingeschlossen und, wie ihre Umgebung, sandsteinartig verwittert sind, die Annahme alluvialer Entstehung nahelegen. Doch fand auch hier keine Umlagerung mehr statt, seit in regenreicherer (posttertiärer) Periode die tiefgreifende Verwitterung einsetzte.



Schematische Skizze der Ostafrikanischen Bruchstufe in der Umgebung von Kilimatinde.

Die Pfeile deuten auf die abgesunkenen Schollen. Die Linien aa, bb, cc bezeichnen drei von den Brüchen zerlegte Bergkämme.

Es handelt sich hier wie in anderen Fällen um eine vielleicht durch eine Wüstenperiode geschaffene Blockstruktur des Untergrundes, die für zahlreiche Senken Ugogos charakteristisch ist. Die erwähnten Profile bei Makatupora dürften neben Beobachtungen anderer Art für diese Auffassung sprechen. Diese Aufschlüsse zeigen dort, wo kleine Bodenwellen, d. h. ehemalige Gebirgskämme, durch den Bahnbau angeschnitten sind, hier und da den anstehenden Granit, der WSW — ONO und NNW — SSO klüftet, in allmählichem Übergang in den mächtig entwickelten Pseudosandstein, der oft mehr als 3 m tief aufgeschlossen ist. Sein Oberrand schneidet

nicht gradlinig gegen die ihn überlagernden Böden ab, sondern zeigt einen vielfach gezackten Rand, dessen oft 1 m breite und ebenso tiefe Kerben mit sandigen Quarzkonglomeraten oder, auf den Hügelrücken, mit nicht sehr intensiv gefärbter Roterde gefüllt sind. Tiefer unten bemerkt man gelegentlich ganz oder fast ganz zu Pseudosandstein verwitterte grobe Konglomerate oder Blöcke in diesen eingelagert. Nur die äußere, vormals abgeplatzte Schale unterscheidet sie durch dunklere Färbung von dem gleichartigen umgebenden Material. An einzelnen weniger verwitterten Bänken der sonst ungegliederten Masse ist noch die ehemalige Klüftung des Granites zu erkennen. Sie verläuft wie bei diesem von WSW nach ONO und rechtwinklig dazu. Einzelne der groben eingelagerten Blöcke werden von alten Kluftlinien getroffen und durchsetzt. Diese sind also wohl an Ort und Stelle entstanden (nicht umgelagert). Andere kleinere wieder liegen regellos eingebettet und sind anscheinend in die „Kerben" hineingeschwemmt. Unter diesen finden sich vereinzelt auch unverwitterte Blöcke eines dunklen Gesteins (Diabas?).

Diese Verhältnisse legen die folgende Auffassung nahe. Das ursprüngliche Granitgebirge wurde abgetragen und nahezu eingeebnet. Aus den Schuttmassen ragten, wie auch heute noch häufig zu sehen, zahlreiche Felstürme heraus, während die dazwischen liegenden Senken von Blockgeröllen erfüllt wurden. Die eingeebnete Oberschicht verwitterte zu dem Pseudosandstein. Auch der anstehende Granit mußte in weiten Gebieten Ugogos, denen die Blockstruktur des Untergrundes fehlt, häufig die gleiche Umwandlung erleiden.

Die Einebnung der Oberfläche würde der Wüstenperiode entsprechen, die Sandsteinbildung späteren feuchteren Zeitläuften. Andere Beobachtungen sprechen dafür, diese „Pluvialperiode" ins Diluvium zu setzen, sodaß die Bildung des Verwitterungsgesteins nach der Entstehung der Bruchstufe beginnen würde und nicht, wie Obst annimmt, vorher zum Abschluß kam. Doch kann ich die komplizierten Verhältnisse hier nur in Kürze streifen, da ein genaueres Eingehen die Berührung anderer Fragen erfordern würde, die außerhalb meines heutigen Themas liegen.

Ehe man auf dem Wege von Kilimatinde nach Mgunduko den Grund der großen, mit grauen Tonen erfüllten Salzsteppe erreicht, führt der Weg einen ziemlich sanften Hang hinab, der sich, etwa vom Dorfe Mena gesehen, als deutliche weithinziehende Verwerfung darstellt. Ihre Sprunghöhe dürfte kaum ein Drittel der Höhe der unteren Grabenstufe erreichen. Diese Verwerfung beginnt in dem rechtwinkligen Knick (bei 6^0 s. Br.) der Kilimatindestufe, um nach kurzem nordöstlichem Verlaufe allmählich nach Osten umzubiegen. Ich halte es für wahrscheinlich, daß diese Verwerfung mit dem deutlichen Randbruch zusammenhängt, der das Ngombiaplateau im Osten begrenzt und in nordnordöstlicher Richtung einen großen Teil des nördlichen Ugogo durchzieht. Das Ngombiaplateau ist also eine nicht

völlig abgesunkene Scholle der „Grabensohle". Oder mit anderen Worten: Die große Krustenbewegung der Ostafrikanischen Bruchstufe kommt etwa zwischen 5^0 35′ und 6^0 südlicher Breite durch drei Störungslinien zum Ausdruck: Die beiden Hauptstufen westlich über und östlich unter Kilimatinde, und die untergeordnete Verwerfung, die das Ngombiaplateau östlich und südlich begrenzt. Die Skizze gibt diese Verhältnisse schematisch wieder.

Die ostafrikanische Bruchstufe ist als doppelte Verwerfung bis in die Gegend von Mahaka nach Südosten zu verfolgen. Doch kann schon südlich von Kilimatinde die obere, stark verwischte Stufe sich an Höhe nicht mehr mit der unteren messen. Diese nur beherrscht von der Salzsteppe bei Mahaka gesehen das Bild der Landschaft und ist wohl aus diesem Grunde allein auf der Karte im Großen Kolonialatlas (Nr. 20) zur Darstellung gebracht, während die obere völlig fehlt.

Von besonderem Interesse sind drei Granitberge, die westlich von Mahaka dem Stufenrande aufgesetzt erscheinen. Doch dürfen sie nicht als randliche Aufwulstungen der stehengebliebenen Scholle gedeutet werden. Sie sind auf einer ostwestlich verlaufenden Linie angeordnet, während ihre langgestreckten Kämme sämtlich von NNO nach SSW streichen. Die Kämme der beiden westlichen Berge werden von der oberen Bruchlinie, der des östlichen Berges von der unteren in etwa rechtem Winkel durchschnitten. Sie sind also älter als die Verwerfung. So erklärt sich zwanglos die Entstehung eines niedrigen Hügelrückens, der, scheinbar aus dem Steilhang der unteren Bruchstufe entspringend, sich wie ein Vorgebirge in die ebene Steppe hinausschiebt. Er ist nichts anderes als der nördliche abgesunkene Teil des östlichen Berges, dessen südliche Hälfte noch auf der Terrasse zwischen den beiden Verwerfungen steht. In ähnlicher Weise sind durch die obere Verwerfung die beiden westlichen Kämme zerlegt. Ich habe versucht, auch diese Verhältnisse auf der Skizze zum Ausdruck zu bringen. Vermutlich gehörten diese drei Berge ursprünglich einem ostwestlich streichenden Gebirgszug an, der in Inselberge mit nordsüdlich verlaufenden Kämmen zerlegt wurde, in der Weise, wie ich gleichzeitig in Petermanns Mitteilungen darzustellen versucht habe.

Über den weiteren Verlauf der Ostafrikanischen Bruchstufe ist kurz folgendes zu sagen: Südlich von Mahaka ist sie als einfache Verwerfung ausgebildet. Die obere Stufe ist nicht mehr nachzuweisen. Auch die untere nimmt rasch an Höhe ab und verläuft sich südwestlich des KumbuNews etwa in der Mitte zwischen diesem und dem Simba Ngulu. Eine Fortsetzung in südöstlicher Richtung vom Kumburu über den Mandaberg ist nicht nachzuweisen.

Immerhin bleibt zu berücksichtigen, daß sich die große Steppensenke, die südlich von Kilimatinde beginnt, einheitlich über Hussi bis zum Kisigo

erstreckt, daß also die große tektonische Störung auch noch dort, wo sie nicht mehr sichtbar zu Tage tritt, ihre Wirkungen im Antlitz der Landschaft erkennen läßt.

Keinesfalls besteht ein Zusammenhang der Ostafrikanischen Bruchstufe mit dem Nyassa- oder Ruaha-Graben[1]). Die große tektonische Störung, die in Palästina beginnt und das östliche Afrika durchzieht, erreicht in Süd-Ugogo, etwa unter 6° 35' s. Br., ihr Ende.

Herr R. Lachmann machte eine vorläufige Mitteilung über die Resultate einer gemeinsam mit Herrn Professor Dr. Svante Arrhenius in Stockholm unternommenen Arbeit

„Über die Bildung und Umbildung von Salzgesteinen".

Die leitenden Gesichtspunkte dieser Arbeit sind die folgenden:

A. Erklärung der inneren Deformationen der Salzlager.

1. Es wird davon ausgegangen, daß die Zechsteinsalze in einem abgeschnürten Meeresteil bei einer Temperatur von unter 25° zur Ablagerung gekommen sind.
2. Die Abweichungen von der durch van't Hoff festgestellten Kristallisationsfolge der Meeressalze erklären sich:
   a. quantitativ durch geologische Veränderungen während und nach Abschluß des Kristallisationsprozesses,
   b. qualitativ dadurch, daß die Salzlager im Laufe des Mesozoikums durch mehrere Kilometer mächtige Sedimente eingedeckt wurden und unter dem Einfluß der Erdwärme z. T. ihr Kristallwasser verloren, z. T. zu neuen Mineralverbindungen zusammentraten.
3. Infolge der dabei auftretenden Volumenänderungen stellten sich Druckverschiedenheiten ein, denen die Salzgesteine in Berührung mit dem freigewordenen Wasser als Kristallbrei durch Verbiegung der Schichtung nachgaben. Derartige Vorgänge, nicht der hypothetische faltende Gebirgsdruck, haben die beobachteten inneren Deformationen der Salzlager hervorgerufen.
4. Die Umwandlungen machten sich am radikalsten in der heutigen Carnallitregion der Kalisalzlager geltend. Hier wurde großenteils der ursprüngliche Schichtenverband vollkommen zerstört und es entstand die von Everding als „Hauptsalzkonglomerat" beschriebene Gesteinsstruktur.

[1]) Demnach bestätigt sich in vollem Umfange die Annahme Uhligs: „Sollte der Mpangali, der Oberlauf des Großen Ruaha, wirklich in einer Grabensenke fließen, so ist sie ihren Formen nach außerordentlich viel älter als der Große Graben, hat auch ihrer Richtung nach nichts mit ihm zu tun, und die Formen beider hängen räumlich nicht miteinander zusammen". a. a. O. S. 498.

B. Erklärung der äußeren Deformationen der Salzlager.

5. Das Grundwasser bewirkt lokale Auflösungen der Salzlager, welche aber in größeren Tiefen nicht, wie etwa bei Kalken, zur Entstehung von Hohlräumen führen. Vielmehr werden infolge von Druckverschiedenheiten bei der leichten Verschiebbarkeit (Rekristallisations-Plastizität) der Salzmassen die entstehenden Hohlräume in statu nascendi geschlossen.
6. Im weiteren Fortgang der subterranen Salzauflösung tritt rings um die Angriffspunkte des Grundwassers eine Mächtigkeitsabnahme in den Salzlagern ein. Alsbald macht sich die Schwerkraft geltend, indem die spezifisch leichteren, in sich beweglichen Salzmassen von einem Auftrieb gegenüber den schwereren Deckschichten ergriffen werden.
7. Der Salzauftrieb formt die Steinsalzmassen zu zylindrischen Körpern (Ekzemen), welche bei ständiger randlicher Auflösung in langsamen Aufsteigen die hangenden Schichten emporheben. Im Niveau der oberen Hauptauflösung bildet sich eine Gleichgewichtsfläche aus, der sogenannte Salzspiegel, über welchem die unlöslichen Bestandteile der Ekzeme aufgestapelt werden.
8. Die Bildung von Ekzemen wird durch tektonische Vorgänge (Brüche, Flexuren) begünstigt, sodaß Ekzeme häufig in reihenförmiger Anordnung entstehen.
9. Durch die wechselnden Verhältnisse der äußeren und inneren Reibung, ferner durch die Zusammensetzung der Salzstöcke aus spezifisch leichteren und schwereren, mehr oder minder löslichen Salzarten werden Differentialbewegungen innerhalb der Ekzeme bewirkt, welche sich als stehende Falten von teilweise sehr großen Dimensionen in den Kalibergbauen kenntlich machen.

Sitzung am Mittwoch, den 20. März.

Auf Vorschlag des Vorsitzenden wird zum Sekretär der Sektion für Niederschlesien gewählt: Herr Bergwerksdirektor Eckert zu Weißstein bei Waldenburg. Der Vorsitzende teilt mit, daß in der Sitzung des Präsidiums der Gesellschaft vom 12. März 1912 die Erhebung einer Extraumlage von 2 Mk. jährlich für Beilagen zum Jahresbericht genehmigt worden ist.

Zum Zwecke der Verwaltung dieses Sektionsfonds wird auf Vorschlag des Vorsitzenden Herr Dr. Lachmann gewählt.

Herr Professor Dr. Leonhard erhält sodann das Wort zu seinem angekündigten Vortrag:

„Über Reisen im nördlichen Kleinasien.“

In der Diskussion führt Herr Professor Dr. Frech das folgende aus:

Es besteht zunächst ein Unterschied zwischen den pontischen Gebirgen östlich und westlich des Halys (Kisil Irmak). Im Westen herrscht Bruchbildung, welche im Gebirgsbau vorwaltet und noch in den Einbruchstälern zum ägäischen Meer sich ausprägt.

In dem sogenannten ostpontischen Bogen, der tatsächlich eine Bruchscholle darstellt, sind dagegen nur reine Erosionstäler vorhanden. Diese Erosionstäler stehen genau senkrecht auf der regelmäßig verlaufenden Bruchküste. Sie täuschen durch ihre besonders zwischen Trapezunt und Ordu ausgeprägte Parallelität das Vorhandensein einer Faltungskette vor, von welcher der Gebirgsbau keine Spur aufweist. Weit beträchtlicher noch ist der Unterschied zwischen der nördlichen und südlichen Begrenzung des kleinasiatischen Hochplateaus.

In den taurischen Gebirgen besteht die Sedimentationsreihe aus Untersilur (im Amanos), Devon (bei Hatjin und Telke) und Kohlenkalk. Darüber folgt mit einer gewaltigen Diskordanz Cenomanquader und die mächtigen, im oberen Teile mit Pläner wechsellagernden Radiolitenkalke. Im Gegensatz zum Taurus sind Gebirgsbau und geologische Entwickelung im pontischen Gebirge etwa dem der Karpathen verwandt. Die gewaltige Lücke des Taurus wird hier durch eine vollständige Serie: Trias von Ismid, Lias von Angora, Oxford, Unterkreide ergänzt. An die Karpathen erinnern auch die Kerngebirge, insbesondere der granitische Olymp von Brussa. Die jüngeren Formationen der westpontischen Gebirge bestehen aus Oberkreide (mit Gosau-Entwickelung bei Amassia); darüber lagert Nummulitenkalk, der das letzte marine Formationsglied darstellt und am Ende des Eocäns oder in dem einer Lücke entsprechenden Obligocän aufgefaltet wurde. Das westpontische Gebirge lehnt sich im Norden an die aus Urgebirge bestehende rumelische Scholle derart an, daß das Devon des Bosporus den Übergang zwischen Sedimenten und Urgesteinen darstellt. Der südlichste Ausläufer der rumelischen Masse ist ein weißer kleinkörniger Granit, der in Kütschük Tschekmedje westlich von Konstantinopel gebrochen wird.

Im östlichen Teile der westpontischen Gebirge und zwar an der Küste des Schwarzen Meeres zwischen Heraklea und Amastra wird die palaeozoische Schichtenfolge noch durch eine ziemlich vollständige Entwickelung des Karbon ergänzt, das durchweg deutlich gefaltet ist. Über Kohlenkalk mit Versteinerungen der Visé-Stufe folgen die kontinentalen flözreichen Saarbrücker und sudetischen Schichten in einer an Waldenburg und Saarbrücken erinnernden Entwickelung.

Nur an der Küste selbst ist marine Unterkreide bei Songuldak zwischen Staffelbrüchen erhalten. Weiterhin folgt die junge Hauptverwerfung der pontischen Küste.

Die beigefügte Tabelle enthält eine Kombination aller im westpontischen Gebirge zwischen Konstantinopel und dem Halys beobachteten Schichten.

In morphologischer Hinsicht bestehen dieselben Gegensätze zwischen den nördlichen und südlichen kleinasiatischen Randgebirgen wie in der erdgeschichtlichen Entwickelung:

Der Norden Kleinasiens enthält ausschließlich Mittelgebirge, in denen nur hie und da die durch rezente Erdbeben belebte Erosion schroffe Schluchten eingeschnitten hat, die an alpine Landschaften erinnern.

In den taurischen Gebirgen sind dagegen Mittelgebirgsformen auf die alten Schiefergesteine der inneren kappadokischen Zone beschränkt, welche gleichzeitig der Niederschlagsarmut des anatolischen Hochlandes entspricht. Die zentrale Kalkzone und die zu bedeutenden Höhen aufgewölbten Kreidekalke des Kilikischen Taurus zeigen überall die schroffen Formen des Hochgebirges. Ganz eigenartig ist die Kanonlandschaft am Absturz des Kilikischen Taurus gegen die Ebene. Auch hier hat die jugendliche Erosion der Küstenflüsse Schluckten und Wände geschaffen, wie wir sie sonst nur im fernen amerikanischen Westen zu finden gewohnt sind. Der Energie der jugendlichen Erosion entspricht die gewaltige Ausdehnung der unabläßig in das Meer vorgeschobenen Flußdeltas; doch ist auch hier die bedeutendere Aufschüttungsarbeit im Süden geleistet, wo die ganze Kilikische Ebene der postquartären Arbeit der kurzen aber zur Schneeschmelze überaus wasserreichen Küstenflüsse ihre Entstehung verdankt.

Immerhin zeigen auch im Norden Anatoliens die Deltaebenen des Halys und Iris ein überaus rasches Wachstum, ist doch die Jugendlichkeit der Küstenbrüche und die hierdurch bedingte gewaltige Arbeit der Erosion der einzige gemeinsame Zug zwischen den sonst grundverschiedenen Küstengebirgen des Nordens und Südens.

Die einzige Analogie zwischen westpontischem und taurischem Gebirge besteht darin, daß von N nach S jüngere gefaltete Gesteine auf ältere folgen. Diskordant auf allen liegt an der Propontis sarmatischer Kalk und Ton mit brakischen und Süßwasserconcahylien, während die diskordante Auflagerung im Innern Anatoliens aus den etwa gleich alten Salzen, Gipsen und Mergeln besteht (Mio-Pliocän, nicht Eocän).

Die Analogie der nordpontischen Gebirge mit den Karpathen reicht von den granitischen Kernmassen bis zu der im Innern der ungarischen Ebene ungefalteten sarmatischen Bedeckung. Jedoch ist ein direkter Zusammenhang zwischen diesem westpontischen Gebirge von karpathischem Typus und den eigentlichen karpathischen Faltenzügen nicht vorhanden, vielmehr liegt die rumelische Masse dazwischen.

Dagegen bildet der Taurus in tektonischer Hinsicht einen Ausläufer der indischen Faltengebirge, — speziell des Hindukusch und der südpersischen Ketten — und gliedert sich an das in seinem Kern aus Urgestein bestehende anatolische Hochland in ähnlicher Weise an wie der

Himalaya an das ebenfalls im Untergrunde aus Urgebirge und Paläozoikum bestehende Tibet.

Der Taurus weicht auch darin von den Alpen ab, daß keine Spur von größeren Überschiebungen sichtbar ist, vielmehr zeigt die zentrale, am höchsten aufragende Kette des kappadokischen Taurus sehr steile, vorwiegend senkrecht stehende Falten des Kohlenkalkes und älteren Paläozoikums. Derselbe Kohlenkalk unterlagert mit ziemlich steiler Schichtenstellung die Oberkreide der Kilikischen Zone, die in ihren tiefern Teilen etwas gefaltet ist, während nach dem Hangenden zu flache Lagerung folgt.

Das tertiäre aus marinem Miocän bestehende Glacis neigt sich von bedeutenden Höhen zur kilikischen Ebene hinab, ohne daß eine eigentliche Faltung wahrnehmbar wäre.

Schon innerhalb der Kreideschichten macht sich ein Ausklingen der Faltung aus dem Liegenden ins Hangende derart bemerkbar, daß die von Rutschflächen durchsetzten tieferen Schichten von der Faltung betroffen sind, während die oberen horizontal lagern.

Schichtentafel des westpontischen Gebirges zwischen Konstantinopel und dem Halys.

Quartär: Terrassenbildungen am Bosporus.

Tertiär: Unterpliocän bis Obermiocän: (Pontische Stufe) Schotterablagerungen im Belgrader Walde bei Therapia nördlich Konstantinopel.

Obermiocän: Binnenseeablagerungen der sarmatischen Stufe i. W. von Konstantinopel.

Hauptfaltung der westpontischen Ketten in der jüngeren eocänen oder oligocänen Zeit.

Eocän: Marine Entwicklung (Nummulitenkalk); letzte Meeresbedeckung des inneren Kleinasiens bis nach Transkaukasien (Tiflis) und Hocharmenien verfolgbar.

Kreide: Oberkreide: Senon: Obersenon mit Pachydiscus subrobustus bei Eski-Basar und Dedé-dschamé bei Ordu, und mit Anachytes und Inoceramus auf der Bithynischen Halbinsel.

Untersenoner Plänerkalk mit Micraster cor anguinum bei Eski-Basar und Dedé-dschamé.

Turon: Gosauentwicklung (Oberturon) bei Amasia mit Actaeonella gigantea, Glaconia Kefersteini, Columnastrea striata, Phyllocoenia exsculpta etc.

Im übrigen Gebiet Oberkreide als Hippuriten- und Radiolitenkalk entwickelt.

Unterkreide: Marin entwickelt z. B. bei Koslu und Songuldak.

Jura: Oberer Jura: (Oxford): Mergel und Kalksandstein mit Peltoceras arduennense d'Orb. (nach d'Archiae, Leonhard, Frech) in den Gebieten von Balyk-Kojundii und Mudurlu, SW und NO von Angora.

Dogger: Bisher unbekannt.

Lias: Oberlias: Graugrüner Kalk mit Coeloceras limatum Pomp. bei Kessik-tasch (W. v. Angora).

Mittellias: Adnether Fazies im Umfang der mediterranen Zone der Terebratula Aspasia bei Kessik-tasch, Merzifoun, Jakadjik.

Hierlatzfazies (Brachiopoden und Crinoidenkalke) bei Kessik-tasch und Jakadjik.

Unterlias: Oxynoticeras-Zone bis Bucklandi-Zone bei Merzifoun. Arietenkalk bei Kessik-tasch. Lias α und β und Margaritatus-Zone bei Jakadjik.

Trias Obertrias: Nicht nachgewiesen.

Unt. Muschelkalk: Mit reicher alpiner Cephalopodenfauna (Ceratites aff. elegans, Arcestes, Monophyllites cf. Suessi Mojs., Beyrichites, Sturia, Spiriferina Menzelii De. var. propontica etc.) am Golfe von Ismid und auf der Bythinischen Halbinsel.

Werfener Schichten: Sandig-mergelige Entwicklung mit Gervilleia cf. incurvata Leps., Myophoria ovata etc. am Golf von Ismid und auf der Bythinischen Halbinsel.

Dyas: Unterrotliegendes: Kontinentale Fazies mit Taeniopteris multinervia Weis. im Pontischen Ak-Dagh bei Merzifoun.

Carbon: Obercarbon: Zwischen Heraklea und Amasra.

Saarbrückener Stufe: Mit sehr mächtigen Flözen.
Sudetische Stufe: Im oberen Teil flözreich (Mariopteris muricata), im unteren flözleer.
} Ohne marine Einlagerungen.

Untercarb. (Visé-Stufe): Kohlenkalk bei Songuldak mit Syringopora ramulosa Goldf.

Devon: Am Bosporus (Bythin. Halbinsel) Adabasar und bei Pera enthält:

Höheres Devon: In einer noch nicht näher untersuchten Entwicklung.

Mittlere und ob. Coblenzschichten: Schieferig-sandige Entwicklung mit Quarzit-Einlagerungen bei Skutari.

Tiefstes Devon: In kalkiger Ausbildung.

Granit: Von unbekannter Altersstellung: Olymp von Brussa und von Kütschük Tschekmedje.

Zu Punkt 3 der Tagesordnung erteilt der Vorsitzende Herrn Dr. Lachmann das Wort zu Mitteilungen über

„Den Bau des niederhessischen Berglandes bei Hundelshausen“.

Einleitung.

Tektonik der Gegend.

Zwei Probleme von allgemeiner Bedeutung sind es vor allem, welche bereits frühzeitig das Auge der Geologen auf Niederhessen gezogen haben: das Auftreten der tertiären Basalte und die verwickelten Verhältnisse des Gebirgsbaus.

Für beide Erscheinungen bietet gerade der nordöstliche Teil von Niederhessen an der Werra die lohnendsten Aufgaben in dem mächtigen Basaltnapf des Meißners einerseits und in dem Übergreifen der tektonischen Bruchzone Leinetal-Gelstertal über das prävaristische Rumpfgebirge bei Hundelshausen andererseits.

Die erste der beiden erwähnten Aufgaben, sowie die neuerdings mit neuen Beobachtungen wieder von Grupe aufgerollte Frage nach dem Verhältnis beider Phänomene zu einander[1]) bleibt hier außer Betracht.

Für die Tektonik ist in erster Linie der prinzipielle Gegensatz zu berücksichtigen, welcher im Gefüge der vor und nach der varistischen Faltung gebildeten Gesteine besteht. Jene sind bekanntlich in verschiedenen Phasen, namentlich am Ausgange der Steinkohlenzeit und zu Beginn des Rotliegenden, in West- und Mitteldeutschland zu einem gegen Ostnordost streichenden Faltengebirge zusammengeschoben worden, während sich die mesozoische Hülle mit Einrechnung der Zechsteinablagerungen, die auf dem eingeebneten varistischen Gebirgssockel zur Ablagerung gelangt sind, in weiten Flächen Mitteldeutschlands zwischen dem Rheinischen Schiefergebirge, Spessart, Thüringer Wald und Harz ihre schwebende Lagerung bewahrt hat.

Es ist für die dynamische Geologie von großer Wichtigkeit, festzustellen, ob etwa die Brüche, von denen dieses Plateau angeschnitten ist, als Nachklänge jener großen Faltungsperiode aufgefaßt werden können ungefähr in der Weise, wie gewisse Dislokationen des westfälischen Steinkohlenbeckens. Diese verlaufen hier normal zur varistischen Faltungsrichtung und in ihrem Parallelismus zu den der Faltung gleichaltrigen Querverschiebungen geben sie eine Gleichheit der Ursache zu erkennen.

Die aufgeworfene Frage hat allerdings keine Aussicht beantwortet zu werden, bevor nicht eine Entscheidung darüber vorliegt, ob die am Tage festzustellenden Verwerfungen auch wirklich den varistischen Untergrund mitbetroffen haben, oder ob sie als Einstürze zufolge von Auslaugungen

[1]) Über das Alter der Dislokationen des Hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen. Zeitschrift d. geol. Ges. 63, 1911, S. 264—316.

der den Decksedimenten zwischengelagerten Steinsalz-, Gips- und Kalklager aufgefaßt werden müssen. Seitdem durch Kirschmann für den bisher lediglich als tektonische Form aufgefaßten Allertalgraben nachgewiesen wurde, daß er seine morphologische Ausbildung in erster Linie solchen Auslaugungsvorgängen verdankt[1]), schien es notwendig, auch für die größeren solcher Grabensysteme eine Neuuntersuchung nach dieser Richtung hin anzustellen.

Im Falle des Allertals konnte der geologische Nachweis auf Grund von zahlreichen Tiefbohrungen geführt werden. Für die übrigen Gräben scheint nach dem gegenwärtigen Stande der bergbaulichen Untersuchungen eine Prüfung nur auf einem anderen Wege möglich. Es mußte zunächst ein Graben aufgesucht werden, der auf einen prävaristischen Gebirgsrumpf hinausläuft, und hier mußte das Verhalten der beiden differenten Gebirgsglieder gegenüber dem Einbruchssystem untersucht werden.

Unter diesem Gesichtspunkt bin ich im Herbst des vorigen Jahres an die Aufnahme der Gegend von Hundelshausen gegangen, von welcher die bereits aus den 70iger Jahren des vorigen Jahrhunderts vorliegende Darstellung von Moesta[2]) ergeben hatte, daß dort wertvolle Aufschlüsse zu erwarten seien.

Die allgemeinen tektonischen Verhältnisse der Gegend sollen zunächst geschildert werden.

Das Buntsandsteinplateau des östlichen Hessens, welches durch den Kaufunger und Seulungswald gekennzeichnet wird, erleidet durch eine Reihe von Aufwölbungen des paläozoischen Gebirges Unterbrechungen, die im Gegensatz zum Thüringer Wald orographisch nicht besonders hervortreten.

Der Grund dafür dürfte weniger in der geringen Größe dieser Areale alten Gebirges, als darin begründet sein, daß die letzte Phase der Bruchbildung, welche in postmiocäner Zeit vornehmlich die heutigen Gebirgskonturen des Thüringer Waldes gebildet hat, in diesen westlichen Kuppeln von geringerer Wirkung gewesen ist. Daß diese jungen Bewegungen übrigens nicht ganz fehlen, wird durch den Einbruch von Braunkohlenschollen auf der Höhe des Richelsdorfer Gebirges erwiesen. (Moesta a. a. O., S. 76.)

Von ungleich größerer Bedeutung für die Oberflächengestaltung des hessischen Berglandes sind die Grabenbrüche. Ein Graben in nordöstlicher Richtung setzt am Nordabhang des Knüllgebirges bei dem Dorfe Wichte ein und verläuft tangential zu dem Zechsteinrumpf, welcher zwischen Rotenburg und Altmorschen von der Fulda durchschnitten wird. Von Spangen-

---

1) Geologische Rundschau 1911, S. 110.

2) Das Liasvorkommen bei Eichenberg in Hessen etc. Jahrb. d. Landesanst. für 1883, S. 57—80.

berg bis Lichtenau weist der Graben einem Zufluß der Fulda, der Esse, Nebenfluß der Pfiefe, den Weg und öffnet sich sodann zu einem napfförmigen Kessel, welcher hier mit einem von Eisenach über den Ringgau hinziehenden nordwestlich gerichteten Graben zusammentrifft.

Bei Ungsterode, zwischen Hirschberg und Meißner, tritt eine abermalige Erweiterung der hier hauptsächlich aus Keuper zusammengesetzten Grabenfläche ein. Es ist dies der Ausstrahlungspunkt des nach Westen zu bis Helsa und weiterhin bei Kassel, Altenhasungen und Volkmarsen bis nach Borlinghausen am Rande der westfälischen Kreidemulde verlaufenden Seitengrabens.

Weiter nördlich fließt die Gelster bis in die Nähe von Hundelshausen in dem auf dieser Strecke einseitig ausgebildeten Graben, welcher im Westen eine Bruchfläche und im Osten eine Flexurbegrenzung aufweist.

Bei Hundelshausen findet das weiter unten ausführlich zu schildernde Auftreffen des Gelstertalgrabens auf den Allendorfer Rundhorst[4]) statt.

Das Paläozoikum bei Hundelshausen ist das nordwestliche Ende einer elliptisch gestalteten Kuppel mit nordwestlich längerer Achse, die sich im allgemeinen parallel der Werra von Eschwege bis Ermschwerd in einer Länge von 25 km und einer Breite von bis zu 5 km hinzieht. Im Bereich der dieser Arbeit beigegebenen Karte schwankt die Breite des Horstes, gemessen zwischen den Ausbissen des untersten Buntsandsteins von 1,7 bis 3,7 km.

Die Flachheit des Aufbruches prägt sich darin aus, daß in dieser Kuppel die peripherisch gelagerte Zechsteinformation, deren gesamte Mächtigkeit unter Abrechnung der ausgelaugten Schichtglieder auf nur 200 m sich beläuft, fast zwei Drittel der Grundfläehe einnimmt. Der Emergenzwinkel der Aufwölbung beträgt demnach durchschnittlich nicht mehr als 15°.

Die Verbreitungsfläche der Zechsteinformation wird noch dadurch vermindert, daß einige Randbrüche, welche in nordwestlicher Richtung verlaufen, die Zechsteinformation zum Ausfall bringen und den Buntsandstein unmittelbar neben das alte Gebirge legen.

Es erhellt aus diesen Angaben, daß wir es mit einer ganz flach gewölbten Kuppel zu tun haben, die nur eben am Scheitel von der Erosion angeschnitten worden ist.

Schräg gegenüber Hundelshausen auf der anderen Seite des Rumpfes ist bei Wendershausen der Beginn eines neuen großen Bruchsystems inseriert: des Leinetalgrabens.

Beim Übersetzen über die Werra besitzt der Graben nur 2 km Breite, verbreitet sich aber sogleich bei Werleshausen auf 4 und, nach Einbeziehung der Störungszone Gotha—Eichenberg auf 6 km.

---

[4]) Unter „Rundhorst“ versteht der Verfasser einen Horst, der überwiegend von Flexuren begrenzt ist.

Die Tiefe des Grabens ist allerdings gleich anfangs eine recht beträchtliche, indem im Westen unterer, im Osten sogar mittlerer Keuper in Kontakt mit der mittleren Buntsandsteinformation gelangt. (Siehe Profil 1.)

Die Oberflächenwirkungen dieses tektonischen Elementes sind ja bekannt genug. Der Graben gibt für die Leine auf eine Länge von 35 km die Richtung an, und die Fruchtbarkeit der Talmulde dieses Flusses wird sowohl durch die morphologischen Verhältnisse eines tiefgelegenen Grabengebietes, wie durch die Zusammensetzung des Bodens aus den Tonen und Mergeln des Keupers sowie der jüngsten Schwemmgebilde gewährleistet.

Ebenso ist die tiefe Furche bei Eichenberg zwischen Werra und Leine, von alters her eine natürliche Verkehrsstraße, ein Werk dieser grabenartigen Schollenversenkung.

Die Einwirkung des tertiären Vulkanismus ist in dem zu beschreibenden Kartengebiet auf einen isolierten Durchtrittspunkt von Basalt am Schwimelstein beschränkt. Das Vorkommen liegt hier außerhalb der sichtbaren Spaltenverwerfungen und ist offenbar von der eigentlichen Grabenbildung ebenso wenig beeinflußt, wie im westlich benachbarten Kaufunger Wald der große Steinberg oder weiter im Süden der Meißner und Hirschberg.

Oberflächengestaltung.

In zweiter Linie war über die Oberflächenformen des zu behandelnden Gebietes eine Untersuchung anzustellen.

In doppelter Hinsicht erleidet das Bild des durch Werra, Fulda und ihre Nebenflüsse tiefzerteilten niederhessischen Berglandes in der Umgebung des Meißners eine Unterbrechung.

Die Basaltdecken des Meißners selbst liegen auf einer Hochfläche, welche offenbar schon ihres hohen Alters wegen (Mitteltertiär), dann auch wegen ihrer Ebenheit in großer Höhe mit dem gegenwärtigen Erosionszyklus nicht in Zusammenhang steht. Da Reste der Tertiärbedeckung auch im Kartengebiete auftreten, so war Art und Alter dieser Fläche zu diskutieren.

Außerdem finden sich östlich des Meißners in ca. 300 m Seehöhe ebene Gebiete, welche mit einer etwa 50 qkm großen zusammenhängenden Fläche inmitten von geneigten Gehängeformen sich ausbreiten und in ihren Ausläufern bis östlich von Hundelshausen verfolgbar sind.

Davis und Braun[1]) haben hier eine Fastebene angenommen, welche noch vor dem Einsetzen der Erosion durch die Werra zur Reife gelangt sein soll.

Bei der Bedeutung, welche der Davis'schen Theorie von dem Peneplain zukommt, schien es angemessen, einige Gründe gegen deren Anwendung im vorliegenden Falle namhaft zu machen, zumal da die Annahme

---

1) Grundzüge der Physiogeographie 1911, S. 179.

eines abgeschlossenen Erosionszyklus in spättertiärer Zeit unsere sonstigen Auffassungen über die geologische Geschichte der Gegend vollkommen umgestalten müßte.

Hauptteil.

I. Stratigraphie der auftretenden Formationen.

Nur kurz berühren wir im Folgenden die stratigraphischen Verhältnisse der Gegend, indem wir uns im einzelnen auf die Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen, sowie auf die neuere Arbeit von Grupe „Zur Stratigraphie der Trias im Gebiete des oberen Wesertals“[1]) beziehen.

Grauwacke (Gr.).

Der prävaristische Kern des alten Rumpfes setzt sich aus Grauwacken, Grauwackenschiefern und Tonschiefern zusammen, welche wie in Mitteldeutschland die Regel ist, gegen Nordost streichen und mit 40—60°, so weit die mangelhaften Aufschlüsse ein Urteil gestatten, gegen Südosten einfallen.

Die Schichtung ist besonders in den Grauwacken sehr undeutlich ausgeprägt. Sie zeigen im Aufnahmegebiet keine Spur einer Metamorphose und bestehen überwiegend aus gröberen eckigen Quarzkörnern in einer mittel- bis feinkörnigen sandsteinartigen Grundmasse. Seltener ist das Auftreten von feinschichtigen Tonschiefern als Zwischenlagerung der Grauwacken.

Die Grauwacke ist von dunkelgrauer bis brauner, durch Verwitterung ins Rötliche übergehender Farbe.

Im Grauwackengebiet tritt ein Gangsystem mit nordwestlichem Streichen auf, welches sporadisch Kupfererze führt und als solches zu einem Bergbau vielfach Anlaß gegeben hat. Die Gänge zeigen sich besonders im Gelstertal am Ostabhang gegenüber der Söhre. Hier liegen neuerdings Schürfungen auf Schwerspat vor, der früher als Anzeichen eines abnehmenden Erzgehaltes gemieden wurde und gegenwärtig unter den gleichen geologischen Verhältnissen im Richelsdorfer Gebirge mit Vorteil abgebaut wird.

Ein Schurfschacht ist an der angegebenen Stelle im Ausstreichen des Zechsteinkalkes angesetzt und hat einen Gang mit gut ausgebildetem liegendem Salband erschlossen, welcher sich im Hangenden zertrümmert. Er hat nördliches Streichen bei einem Einfallen von 70° gegen Ost und 1,5—3 m Mächtigkeit, scheint aber infolge der durch Nebengesteinsbrocken verunreinigten Beschaffenheit des Schwerspates nicht mehr als einige Meter im Fallen verfolgt zu sein.

---

[2]) 4. Jahresber. d. niedersächs. geol. Vereins. 1911.

Es ist bezeichnend, daß dieser kupfererzhaltige Schwerspatgang parallel der auf der Karte eingetragenen Verwerfung verläuft und außerdem das Kupferschieferflöz anschneidet, das möglicherweise von hier seinen Erzgehalt bezogen hat.

Die Grauwacke ist wegen der Scharfkantigkeit ihrer Verwitterungsprodukte zur Feldkultur ungeeignet, sie trägt dagegen besonders an der Söhre einen gut bestandenen Buchenwald.

An organischen Einschlüssen sind die Grauwacken des Allendorfer Rumpfgebirges sehr arm. Nur schlecht bestimmbare Asterocalamiten sind bekannt geworden. Für die Altersbestimmung kommen also mehr stratigraphische, als paläontologische Gründe in Frage, welche für manche dieser Grauwackenschiefer einen Vergleich mit der Grunder oder Tanner Grauwacke des Harzes in hohem Grade wahrscheinlich machen.

In der südöstlichen Fortsetzung unseres Vorkommens bei Albungen sind Einlagerungen von Quarziten, Kieselschiefern, kristallinischen Kalken und Roteisensteinen vorhanden neben Diabasen und deren Kontaktgesteinen, welche den Vergleich mit gewissen unterkarbonen Schichten im Harze fast zur Gewißheit machen.

Da nun anzunehmen ist, daß das gleichmäßige und steile Einfallen gegen Südosten einer Isoklinalfaltung der Schichten entspricht, so darf man folgern, daß die allerdings schwer zu trennenden Sattelkerne aus devonischen Schichten bestehen, indessen die offenbar jüngeren und wenig veränderten Grauwackensandsteine außer den erwähnten Schichten mit der Unterkarbonformation des Oberharzes zu parallelieren sind.

Die Vorkommen in unserem Aufnahmegebiet sind übrigens nicht geeignet, die schwierige tektonische Frage nach der relativen Stellung der Grauwacke gegenüber den Wieder Schiefern in irgend einem Sinne ihrer Lösung entgegenzuführen.

Die Zechsteinformation.

Die allgemeine Verbreitung der Zechsteinformation wird durch die in nordwestlicher Richtung sich erstreckende Längsachse der Grundgebirgsaufwölbung des Allendorfer Rundhorstes geregelt. Im einzelnen richtet sich die Breite des entblößten Streifens nach zwei Gesetzen.

1. Nach der Neigung der Sattelachse. Da diese Neigung eine geringere ist, als das Abfallen der Sedimenthülle von den Flanken der Aufwölbung, so ist es erklärlich, daß sich der breiteste Saum an den äußersten Enden der Grundgebirgsinsel, bei uns also im Nordwesten entfaltet.

2. Nach der Neigung der Sattelflanken. Es ist ein Gesetz, welches sowohl beim Thüringer Wald als auch beim Harz und hier beim Allendorfer Rundhorst wiederkehrt, daß am Nordsaum der Horste die mesozoische Decke schneller in die Tiefe gezogen wird, als am Südsaum.

An letzterem bildet sich (Gegend von Bleicherode und Schmalkalden, in unserem Gebiet die Gegend von Hundelshausen) eine ganz flach abfallende Flexur aus; am Nordosthang treffen wir überbogene Flexuren (Harz) sowie Längsbrüche an, die einen Teil der Grenzschichten zum Ausfall bringen (Thüringer Wald bei Eisenach).

Die Zechsteinformation hat nach den klassischen Untersuchungen von Beyrich (1868) am Ausgehenden folgende Gliederung:

Obere Abteilung.	
Obere Letten mit Gips	zo_3
Oberer Dolomit (Plattendolomit)	zo_2
Unterer Letten mit Gips	zo_1
Mittlere Abteilung.	
Dolomit des mittleren Zechsteins (Hauptdolomit)	zm
Älterer Gips und dessen Äquivalente (Letten, Dolomitausscheidungen, Aschen)	〃
Untere Abteilung.	
Zechsteinkalk	zu
Kupferschiefer	〃
Zechsteinkonglomerat	〃

Die auch im Text zuweilen gebrauchten Abkürzungen (zo_3 etc.) beziehen sich auf die Signaturen der Karte und der Profile.

Zechsteinkonglomerat (zu).

Das Zechsteinkonglomerat, um mit der liegendsten Stufe zu beginnen, ist nur in sehr geringer Mächtigkeit entwickelt. Es erreicht an gut aufgeschlossenen Punkten 5—10, seltener 15 cm Mächtigkeit und bleibt so beträchtlich hinter seiner normalen Entwickelung zurück[1]).

Am Wege, welcher nördlich von der Domäne Rückerode zum Klepperberg hinüberführt, ist es in feinsandiger Beschaffenheit, von hellgrauer Farbe und mit dünnplattiger Absonderung aufgeschlossen. Es wird hervorgehoben[2]), daß das Gestein aus den schwer zerstörbaren Bestandteilen seiner Unterlage zusammengesetzt ist. Ob das Konglomerat tatsächlich, wie Beyschlag vermutet, zum Teil vollkommen fehlt, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Kupferschiefer (zu).

Der Kupferschiefer tritt in der üblichen Beschaffenheit in unbedeutender Mächtigkeit von 15—20 cm, aber mit großer Gleichmäßigkeit auf. Der

[1]) vergl. Meinecke, Das Liegende des Kupferschiefers. Jahrb. d. geol. Landesanst. 1910. XXXI, 2. S. 275—291.

[2]) Erläuterung zu Blatt Witzenhausen S. 11.

Erzgehalt ist ein so geringer, daß ein dauernder Bergbau sich nicht einbürgern konnte. Trotzdem wird durch einzelne Pingenzüge dem kundigen Auge verraten, daß selbst diese geringen Vorkommen für die Schürfer im Mittelalter von Wert gewesen sind.

Zechsteinkalk (zu).

Der Kalk des unteren Zechsteins, von welchem bekanntlich die ganze Formation ihren Namen erhalten hat, ist in seiner unteren Partie als blauschwarzer Kalk in grobgeschichteten Bänken entwickelt. Die oberen Lagen bestehen aus Schiefern und schiefrigen Kalken, die von bituminöser und mergeliger Beschaffenheit sind und in ihrer Ausbildung an gewisse Vorkommen im Richelsdorfer Gebirge erinnern.

Es ist für diese Stufe überaus kennzeichnend, daß sie auf dem südwestlichen Flügel der Zechsteinverbreitung besonders in ihrer unteren Abteilung mächtiger entwickelt ist, als auf dem Werra-Gegenflügel. Bei dem gleichen Verhalten, welches in der Fortsetzung des Allendorfer Rundhorstes obwaltet, ist der Gedanke naheliegend, daß einige Bodenunebenheiten bereits zur Ablagerungszeit dieser Bildungen in der betrachteten Gegend existiert haben.

Die Gänge des Grauwackengebirges setzen bei dem Gut Rückerode bis in den unteren Zechstein hinein und sind hier als brauneisenstein- und schwerspatführend erschlossen. Einige Schurfschächte mit verhältnismäßig frischer Zimmerung, von den Pingen auf Kupferschiefer deutlich unterscheidbar, scheinen vor allem durch das Vorkommen des neuerdings technisch wertvollen Schwerspats veranlaßt zu sein, ohne daß ein gewinnbringendes Vorkommen aufgewiesen worden wäre.

Älterer Gips und dessen Äquivalente (zm).

Der mittlere Zechstein leitet in seiner unteren Abteilung die Steinsalz- und Gipsausscheidungen ein, welche weiterhin zu den Kristallisationszyklen des oberen Zechsteins führen. Allerdings ist im Gebiete der Karte in diesen Schichten weder Steinsalz noch Gips aufgeschlossen, aber die Solquellen des unmittelbar benachbarten Allendorf stammen ausweislich neuerer Bohrungen aus diesen Schichten, und die Quellen, welche im Flachsbachtal an den Randspalten des Rundhorstes in dieser Formationsstufe entspringen, sind ebenfalls schwach salzhaltig.

Es sind lediglich die Beimengungen der früheren Steinsalz- und Anhydritlager, welche heute die Äquivalente dieser Stufe darstellen. Handelt es sich doch um die den löslichen Salzen eingeschalteten bituminösen, tonigen und sandigen, sowie um die papierdünnen dolomitischen Lagen, die bei der Auslaugung zurückgeblieben sind. Als dolomitischer Kalkstein, Stinksteinbreccie, Dolomitstaub (Asche), hauptsächlich aber als farbiger

Letten entwickelt, dokumentiert diese als ständige, in der Mächtigkeit überaus wechselnde Unterlage des Hauptdolomits die einstige große Verbreitung der salinischen Sedimente des mittleren Zechsteins, die ja auch in der Gegend des Kyffhäusers eine nicht unbeträchtliche Bedeutung erlangt.

Die Rückstandsbildung erreicht heute wohl nur einige, bis höchstens 10 m Mächtigkeit; über die Ausdehnung des ursprünglichen Anhydrit- und Steinsalzlagers ist man nur auf Vermutungen angewiesen.

Dolomit des mittleren Zechsteins (Hauptdolomit; zm).

Nach den vorstehenden Ausführungen ist es nicht verwunderlich, wenn auch der Dolomit des unteren Zechsteins, der in erster Linie von den Auslaugungsvorgängen seiner Unterlage in Mitleidenschaft gezogen wurde, sehr häufig nur in überstürzten und isolierten Partien festzustellen ist, deren ursprünglicher Zusammenhang häufig kartographisch unbestimmbar bleibt.

Die Mächtigkeit des hier zu Unrecht als „Hauptdolomit“ benannten Gebirgsgliedes, das bei Allendorf noch 35 m erreicht, geht in unserem Gebiet auf 10—15 m zurück. Auch ist charakteristisch, daß besonders in den hangenden Partien eine deutliche Schichtung sich einstellt, während die gleiche Gebirgsstufe in anderen Teilen Deutschlands eine mehr kompakte Zusammensetzung aufweist. Es ist das Zusammenfallen der ausgeprägten Schichtung mit der Reduktion der Mächtigkeit ja eine auch sonst des öfteren zu beobachtende Erscheinung.

Trotz seiner reduzierten Mächtigkeit ist der Dolomit des mittleren Zechsteins als Träger steilwandiger Geländeformen von morphologischer Bedeutung. Auf beiden Seiten des Gelstertales, ferner in den isolierten Partien bei Hundelshausen hebt er sich von den unter- bezw. überlagernden Lettenschichten leicht erkennbar heraus.

Sehr bezeichnend für den „Hauptdolomit“ ist seine Art der Verwitterung. Es pflegen sich im Inneren der anstehenden Massen Hohlräume auszubilden, welche sich am Boden mit Dolomitasche füllen. Die widerstandsfähigen Wände der Hohlräume bestehen dann aus einem Kalk mit sehr geringem Magnesiumgehalt. Auf diese Weise manifestiert sich bereits äußerlich der mit der Mächtigkeit auch seinerseits abnehmende Magnesiumgehalt dieser Dolomite.

Der Hohle Stein bei Hilgershausen, eine altheidnische Opferstätte, ist auf einen ähnlichen Verwitterungsvorgang in seiner Entstehung zurückzuführen. Der nämlichen Ursache wird auch das scheinbar vollkommene Fehlen von Versteinerungen zuzuschreiben sein, welches mit den zu erwähnenden einen der Gründe bildet, derentwegen diese Abteilung von dem oberen Dolomit so schwer zu unterscheiden ist.

Unterer Letten mit Gips (zo_1).

Eine richtige Würdigung der Bedeutung dieser Stufe konnte erst in neuerer Zeit Platz greifen infolge der Tiefbohrungen, welche im Leinetalgebiet auf Kalisalze unternommen worden sind.

Aus einer Kombination von Bohrungen bei Sudershausen und Duderstadt ergibt sich das folgende von Auslaugungen nicht oder wenig betroffene Zechsteinprofil[1]):

1. 24 m rote Letten mit Dolomiteinlagerungen,
2. 70 m jüngstes Steinsalz,
3. 36 m roter Salzton mit Steinsalz und Anhydrit,
4. 69 m jüngeres Steinsalz,
5. 56 m Hauptanhydrit,
6. 40 m grauer Salzton,
7. 5 m Kalisalze,
8. 37 m älteres Steinsalz (wohl durch besondere Umstände stark reduziert),
9. 6 m älterer Anhydrit,
10. 38 m Hauptdolomit,
11. ? Steinsalzlager,
12. 48 m Anhydrit des mittleren Zechsteins,
13. 5 m dolomitisch entwickelter Zechsteinkalk,
14. 2,5 m Zechsteinkonglomerat,
15. Grundgebirge.

Es entsteht nun die Aufgabe, die am Tage beobachteten Stufen mit den von Auslaugungsprozessen noch wenig beeinflußten Bohrprofilen zu parallelisieren.

Die Stufen 10—12 bezw. 13 und 14 entsprechen natürlich unseren Stufen zm bezw. zu. Ebenfalls ist der ältere Anhydrit wenigstens zum Teil noch zum mittleren Zechstein zu ziehen, soweit er nämlich nicht etwa auch ausgelaugte Jahresringe im älteren Steinsalz repräsentiert.

Zweifel indessen können darüber entstehen, wo die Grenze zwischen unseren Zechsteinletten und Plattendolomit zu legen ist.

In der Dissertation von Reidemeister „Über Salztone und Plattendolomite im Bereich der norddeutschen Kalisalzlagerstätten" (Leipzig 1911) wird auf die große Ähnlichkeit der Thüringer Plattendolomite mit dem sogenannten grauen und roten Salzton im nördlichen Hannover vom chemischen und petrographischen Standpunkt hingewiesen und die Vermutung ausgesprochen, daß es sich um gleichaltrige Ablagerungsprodukte in einzelnen Salzpfannen handelt, die nicht in räumlichem Zusammenhang zueinander standen.

[1]) Nach Grupe, Über die Zechsteinformation und ihre Salzlager im Untergrunde des hannoverschen Eichsfeldes und angrenzenden Leinegebietes etc. Zeitschr. für praktische Geologie. 1909. S. 185 ff.

Vom stratigraphischen Standpunkt aus erscheint es jedenfalls sicherer, mit Grupe eine strenge Scheidung zwischen den einzelnen Horizonten zu machen[1]), und es ist dem letztgenannten Forscher gelungen, auf Grund der Bohrungen den Nachweis zu führen, daß die dolomitischen Toneinlagerungen, welche die oberste Zechsteinschicht unter dem Buntsandstein enthält (Nr. 1 in obigem Profil), vom Leinetal aus nach Süden zu an Zusammenhang gewinnen und schließlich — nach Ansicht Grupes — die Bänke des thüringisch-hessischen Plattendolomits zusammensetzen. Hingegen hatte von Koenen den Plattendolomit mit dem grauen Salzton und Everding mit dem Hauptanhydrit parallelisiert.

Eine Entscheidung über die endgültige Gleichstellung kann naturgemäß hier nicht in Frage kommen, weil dazu umfangreiche Erhebungen und Vergleiche mit Bohrprofilen notwendig wären.

Nach der Auffassung von Grupe, welcher sich auf das Material von neueren Bohrungen stützen kann, ist die Schichtenfolge der unteren Letten der Auslaugungsrückstand der ganzen mächtigen Schichtenreihe, welche in dem angeführten kombinierten Bohrprofil von 1—8 aufgezählt worden ist und in dem erwähnten Fall eine Gesamtmächtigkeit von 280 m aufweist.

In Wirklichkeit dürfte jedoch diese Angabe noch viel zu gering sein, falls man die recht wahrscheinliche Annahme macht, daß die 37 m älteren Steinsalze in der Bohrung Sudershausen eine durch sekundäre Vorgänge reduzierte Menge darstellen.

Nach dem Angeführten ist es nun nicht weiter verwunderlich, daß die unteren Letten von außerordentlich wechselnder Beschaffenheit sind. Auch die Unregelmäßigkeiten der Lagerung, welche die Karte zeigt, ist nun wohl ohne weiteres verständlich.

Der Stufe zo_1 gehören zunächst die großen Mengen von Gips an, welche besonders im Kessel um Hundelshausen angehäuft sind. Sie entsprechen den durch Wasseraufnahme umgewandelten Anhydriten in den Jahresringen des älteren Steinsalzes, dem älteren Anhydrit und dem Hauptanhydrit. Der ältere Anhydrit scheint in den Steinbrüchen am Gottesberg nicht mehr aufgeschlossen zu sein.

Man unterscheidet hier eine untere stark gefaltete und eine obere mehr kompakte Gipsregion von hellweißer Farbe. Es ist recht wahrscheinlich, daß die unteren Lagen aus den zusammengesinterten Jahresringen des Steinsalzlagers bestehen, bei denen infolge des dazwischenlagernden Steinsalzes die Deformationen bei der Umbildung aus Gips in Anhydrit[2]) und von Anhydrit wieder in Gips lebhafter zur Ausbildung gelangen konnten.

---

[1]) Zur Plattendolomitfrage. Zeitschr. d. D. geol. Ges. 63. 1911. S. 629—31.

[2]) vergl. Arrhenius und Lachmann, Die physikalisch-chemischen Bedingungen bei der Bildung von Salzlagerstätten etc. Geologische Rundschau 1912.

Aus der Grupeschen Parallelisierung folgt ferner, daß die Gipslager in den weitaus meisten Fällen nur im zo_1 erhalten sein können und nicht oder nur wenig im zo_3, eine Folgerung, welche sich im Bereich der Kartenaufnahme auch durchaus bestätigt findet.

Es lassen sich zuweilen in den unteren Letten unregelmäßige Dolomitknauern von teilweise bedeutender Größe verstreut auffinden. Sie entsprechen vielleicht dem unteren dolomitischen Teil des ausgelaugten grauen Salztons direkt über den Kalilagern.

Die Färbung der Letten ist durchaus eine wechselnde. Eine Überlagerung von grau gefärbten durch rot gefärbte Letten, die aus den salzhaltigen Bohrprofilen geschlossen werden müßte, ist wohl infolge der vielfachen Umlagerung der Schichten bei der unregelmäßig vor sich gehenden Salzablaugung in diesen Schichten nicht mehr nachweisbar.

Die Mächtigkeit der Schichtengruppe zo_1 dürfte auf bis zu 30 m zu veranschlagen sein.

Die Verbreitungsgebiete des unteren Lettens sind allgemein durch das Vorkommen von Erdfällen als Beweis dafür ausgezeichnet, daß die Auslaugung der umgewandelten Gipslager auch heute noch ihren Fortgang nimmt.

Oberer Dolomit (Plattendolomit; zo_2).

Der obere Dolomit verdient seinen Namen „Plattendolomit" so wenig, wie der „Hauptdolomit". Er besteht nämlich nur in seiner oberen Hälfte aus geschichteten Gesteinen. Die untere Hälfte baut sich aus massiven Bänken auf, in denen die deutliche Schichtung vollkommen verloren geht.

Die Verwitterungsformen in dieser unteren Partie sind durchaus den geschilderten des mittleren Dolomits ähnlich, beruhen aber auf einer anderen Ursache.

Es ist nämlich weniger der Kalkgehalt, als vielmehr ein nesterhafter Zusatz von Gips, welcher in diesem oberen Dolomit die Porosität und die Neigung zur Bildung von Hohlräumen bewirkt.

Durch alle diese Eigenschaften, auch durch seine 15—20 m betragende Mächtigkeit, wird dieser obere dem mittleren Dolomit zum Verwechseln ähnlich, da besonders die seltenen und undeutlichen Hohlkerne von Schizodus und Gervilleia, welche in ihm gefunden werden, keineswegs zur Unterscheidung ausreichen.

Es ist deshalb erklärlich, daß die Kartierung von Dolomiten des mittleren und oberen Zechsteins, wo sie nicht, wie an der Chaussee im Gelstertal an den Wichtelsteinen, einander in parallelen Streifen überlagern, in dieser Gegend zur großen Schwierigkeit wird, so daß häufig, wie Beyschlag mit Recht betont[1]), lediglich die Lagerung entscheiden kann, mit welchem von beiden Vorkommen man es zu tun hat.

---

[1]) Erläuterung zu Blatt Witzenhausen S. 15.

Oberer Letten (zo_3).

In noch erhöhterem Maße, wie der untere Letten, ist der obere wegen seiner leichten und tiefgründigen Verwitterung und der daraus sich ergebenden Fruchtbarkeit der Träger der Feldkultur im Bereiche der Allendorfer Kuppel.

Er nimmt in seinen hangenden Teilen rote Farbe an und leitet dadurch zu den Bröckelschiefern, der Grenze zum unteren Buntsandstein hinüber.

Die oberste Stufe des Zechsteins enthält am Fuße des Schmachteberges ein hangendstes Gipslager.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Stufe vermindert sich dadurch, daß nur zu leicht ein Abwaschen der Tone und ein Heraustreten der oberen Dolomite erfolgt, welche jedem Versuche einer Kultivierung Widerstand leisten.

Die Buntsandsteinformation. Bröckelschiefer (zs).

Die braunroten Schiefertone an der Basis der Triasformation charakterisieren sich dadurch als Übergang von der Zechstein- zur Buntsandsteinformation, daß in ihren liegendsten Partien noch Dolomite in Knollen eingeschaltet sind. Sie zeichnen sich im übrigen durch verhärtete Beschaffenheit der vornehmlich grusigen Schiefertonlagen aus.

Weiter im Süden, z. B. im Richelsdorfer Gebirge, enthalten die tiefsten Schichten deutlich ausgeprägte Lagen von blauschwarzen Dolomitknollen, und in den oberen Schichten treten bis fingerdicke Bänke eines zerreiblichen Quarzsandsteins auf. Diese Charakteristika sind unserer Gegend durchaus fremd, und besonders das Vorwalten der braunroten Schiefertone, welche als Einlagerungen auch im unteren Buntsandstein auftreten, macht die Abgrenzung dieser sonst leicht erkennbaren Stufe zu einer häufig schwer lösbaren Aufgabe.

Bemerkenswert ist, daß die Stufe der Bröckelschiefer, welche am Nordwestende des Allendorfer Rundhorstes südlich von Ermschwerd in einem gleichmäßigen Gürtel die Ausbisse des obersten Zechsteins umrahmt und welche auch am Südostabschnitt des Horstes durchgehends nachweisbar bleibt, gerade in unserem Gebiete zwischen den beiden Gräben fast überall zum Ausfall kommt.

An den Grenzspalten des Horstes am Habichtstein und Hainskopf und dem Joch zwischen Sengelhardt und Roggenberg ist dieses Verhalten ja leicht verständlich, weil hier auch die ganze Zechsteinformation streckenweise durch die Randverwerfungen versenkt ist.

Schwieriger ist schon das Ausbleiben dieser Übergangsstufe auf den Talhängen bei Hundelshausen und bei Vollung zu erklären, wo bereits die Moesta'sche Karte eine stratigraphische Diskordanz enthält.

Am Hartlopsborn unter dem hintersten Höheberg ist in einem Hohlweg eine Partie von rotbraunen Schiefertonen und Sandsteinschmitzen angeschnitten, welche nach der Moesta'schen Karte zur Stufe der Bröckelschiefer zu ziehen wäre. Ich habe sie als unteren Buntsandstein kartiert, hauptsächlich wegen der durch eine Störung nicht gerechtfertigten unmittelbaren Nachbarschaft von Schichten des mittleren Buntsandsteins, dann auch wegen des Fehlens der die Bröckelschieferstufe bezeichnenden Einlagerungen.

Unterer Buntsandstein (su).

Eine leichtere Unterscheidung ist zwischen unterem und mittlerem Buntsandstein gegeben nach dem Vorkommen von eckigen Quarzsandkörnern. Die ersten derartiger Vorkommen, welche vom Liegenden aus feststellbar sind, müssen dem mittleren Buntsandstein zugerechnet werden. In der unteren Abteilung überwiegen die roten tonigen Lagen und spielen hier auch als Bindemittel eine wichtige Rolle.

Die Mächtigkeit dieser Stufe gibt Beyschlag auf 450 Fuß an. Nach Bohrungen bei Kassel und auf Grund der Angaben von Grupe aus dem oberen Wesertal muß diese Angabe als zu gering gelten. Nach Schätzungen am Südwesthang des Roggenberges gelange ich zu Mächtigkeiten von 200 bis 250 m.

Der untere Buntsandstein ist durchweg für die Feldkultur in unserem Gebiete, wo die zusammenhängenden Partien von Schieferton durch Sandstein überall unterbrochen werden, in der Regel nicht geeignet. Am Sülzberg trägt der Boden einen jungen Fichtenbestand.

Mittlerer Buntsandstein (sm).

Man unterscheidet wie überall eine untere, als Bausandstein bezeichnete Zone, welche an der Ruine Ludwigstein in Steinbrüchen gewonnen wird, und eine obere Schicht aus weißlichem sogenannten Chirotheriensandstein.

Diese Stufe findet ihre Hauptverbreitung auf beiden Seiten des Südendes des Leinetalgrabens in unserem Bezirk. Außerdem setzt sie die höchsten Spitzen der südlichen Anlagerung an den Allendorfer Rundhorst und eine Reihe von Schollen zusammen, welche dem Gelstertalgraben zufallen.

Oberer Buntsandstein (Röt; so).

Die oberste Stufe der Buntsandsteinformation ist als toniger Mergel von meistens rötlicher Färbung entwickelt. Es finden sich gewebeförmige Partien von Gips besonders den hangenden Teilen zwischengeschaltet. Der Übergang gegen den Muschelkalk macht sich durch Einschaltung von dünnplattigen dolomitischen Kalken bemerkbar.

Der Röt ist als Quellenhorizont von Wichtigkeit.

Als Ganzes ist die Lagerung des Buntsandsteins in weitem Umkreis um unser Kartengebiet eine überaus regelmäßige.

Nach schmaler Umrahmung durch den unteren Buntsandstein breitet sich im Westen im Kaufunger Wald auf breite Strecken und eintönig die mittlere Stufe dieser Formation aus. Dieselbe herrscht auch vor in dem östlichen Gebiet zwischen der Werra und der Gothaer Bruchzone.

Für die Gesamtmächtigkeit der Buntsandsteinformation gibt Grupe im oberen Wesertal 1050—1200 m an, von ähnlicher Mächtigkeit ist der Buntsandstein in der erwähnten Bohrung bei Kassel nachgewiesen[1]). Bei Hundelshausen dürfte die Mächtigkeit auf etwa ein Viertel weniger (850 m) anzugeben sein, nachdem die Bohrungen am Harzrand (Menterode) für die gleiche Schichtengruppe etwa 650 m ergeben haben.

Die Muschelkalkformation.

Gegenüber der ebenen Verbreitung der Buntsandsteinzone ist das Auftreten des Muschelkalks in der weiteren Umgebung von Hundelshausen, wie auch die des Keupers, an tektonische Senkbewegungen geknüpft. Sein Auftreten in den beiden Grabenzonen, die sich in unserem Gebiet scharen, ist ja ohne weiteres verständlich, außerdem aber lagert er sich bei Witzenhausen in eine nordwestlich gerichtete Mulde, in welche die Werra ihren Lauf verlegt hat.

Eine dritte Art des Vorkommens, welche uns tektonisch noch ausführlicher beschäftigen wird, ist diejenige innerhalb des Zechsteinstreifens zwischen Hundelshausen und Wendershausen.

Unterer Muschelkalk (mu).

Es ist überflüssig, die bekannte Untergliederung der Wellenkalkstufe hier zu wiederholen. Auch bei uns ließe sich eine Einteilung in unteren und oberen Wellenkalk mit seinen Schaumkalkbänken leicht durchführen, indessen wurde von einer solchen Trennung auf der Karte Abstand genommen, weil sie für die hier zur Entscheidung stehenden Frage nach dem Bau der Gegend ohne Belang ist.

Wegen seines Mangels an tonigen Zwischenlagen ist der Muschelkalk dieser Stufe ein „hitziger“ und zur Feld- wie auch zur intensiven Waldkultur ungeeigneter Boden.

Die Mächtigkeit des unteren Muschelkalk kann auf 100 m geschätzt werden.

Mittlerer Muschelkalk (mm).

Der mittlere Muschelkalk, in seiner Bildung einer negativen Strandverschiebung zwischen zwei marinen Epochen entsprechend, ist auch im

[1]) Nach Beyschlag, Erl. zu Blatt Wilhelmshöhe, ist dort der Buntsandstein durch Bohrungen in über 1185 m Mächtigkeit nachgewiesen.

Gebiete der Karte als hellgrauer, gelblich verwitternder mergelig-dolomitischer Kalk mit Zellenstruktur entwickelt. In seiner mittleren Abteilung sind Gipsablagerungen beispielsweise an der Flachsbachmühle zu beobachten. Die Mächtigkeit beträgt 30—40 m.

Infolge der selektiven Erosion pflegt sich an Gehängen, an denen sämtliche Glieder des Muschelkalks ausstreichen, die mittlere Stufe wegen ihrer leichten Angreifbarkeit durch die Atmosphärilien als Hohlkehle auszuprägen. Als solche ist sie besonders in den gestörten Partien am Hainskopf und am Heubel kenntlich.

Oberer Muschelkalk (mo).

Der Trochitenkalk, das untere Glied dieser Stufe, ist trotz seiner nur geringen Mächtigkeit von etwa 15 m eines der wertvollsten Gebirgsglieder bei der Kartierung, weil er wegen seiner Zusammensetzung aus kristallinischem Kalk den zersetzenden Einflüssen der Denudation einen erheblichen Widerstand entgegensetzt.

So tritt er denn, besonders in stark zerfurchtem Gebirge, als Grat bei steiler Aufrichtung oder als ringförmiger Vorsprung bei schwebender Lagerung aus den Berghängen hervor.

Er wird überlagert von den aus Tonplatten bestehenden Ceratitenschichten, welche aus dünnen Kalkbänkchen und grauen Letten bestehen und gegenüber dem liegenden Glied einen guten Ackerboden abgeben. Sie erreichen 40 m Mächtigkeit.

Die Keuperformation.

Im Gegensatz zur Muschelkalkgruppe, welche wenigstens streckenweise noch als normale Bedeckung eingesenkter Buntsandsteinflächen auftritt, ist der Keuper im Bereich der Plateaus zwischen Leine und Weser bis zum rheinischen Schiefergebirge nur an die tiefen Grabeneinbrüche geknüpft.

Bei Wendershausen und Oberrieden tritt er in seiner untersten Stufe im Leinetalgraben auf und bei Trubenhausen werden dieselben Schichten noch eben von dem Einbruch des Gelstertales aufgenommen.

Unterer Keuper (ku).

Der liegendste Teil der Formation, der Kohlenkeuper, besteht an der Grenze gegen den Muschelkalk aus dolomitischen Kalklagen, die noch mit Schiefertonen in der Art der Ausbildung der Nodosusschichten wechsellagern. Weiterhin im Hangenden stellen sich feinkörnige und kohlige Schichten (Lettenkohlenflöz) ein, welche von Schiefertonen und Mergel abgelöst werden.

Die insgesamt 30—40 m mächtige Serie wird durch eine Folge von dolomitischen Bänken abgeschlossen (Grenzdolomit), die ihrerseits wieder mit Schiefertonen wechsellagern.

Mittlerer Keuper (km).

Diese hangendste Schichtengruppe ist nur in einem tiefgründig verwitterten Ackerboden am Steinkreuz unterhalb des Ludwigssteins vorhanden. Es treten hier auf rotgefärbte Mergel, welche noch hier und da körnig-dolomitische Zwischenlagen zu enthalten scheinen. Daneben zeigen sich als Gipsresiduen anzusprechende hellere Lagen.

Die Tertiärformation.

Auf der Söhre im Westen des Gelsterbaches lagern einige Denudationsrelikte von Tertiär auf dem Zechstein und der Grauwacke. Die Reste bestehen aus einzelnen Blöcken eines grobkörnigen Sandsteins, der wahrscheinlich mit der Knollensteinschicht im Liegenden des obersten der am Hirschberg ausgebeuteten drei Braunkohlenflöze zu identifizieren ist.

Über das Alter dieser Bildung ist bei uns natürlich keine Entscheidung zu treffen. Bei Großalmerode und am Meißner sind diese Süßwasserschichten zusammenhängender entwickelt und gehören hier, wenn man sie wie üblich mit den Ablagerungen im Hangenden des marinen Tertiärs bei Oberkaufungen gleichstellt, entweder dem obersten Oligocän oder dem untersten Miocän an.

Die diluvialen und alluvialen Bildungen, die die Karte nicht verzeichnet, bieten nichts bemerkenswertes.

II. Beschreibung der Aufschlüsse.

a. Das Werratal bei Wendershausen.

Bei dem Dorfe Wendershausen treten wir in unser Gebiet ein. In den Feldern hinter dem Dorfe ist der Untergrund durch Diluvium verhüllt. Die Obstgärten, welche sich am Hainskopf hinaufziehen, stehen auf Lettenschiefern des unteren Keupers. Der höhere Teil des Berges wird von den Schichten des oberen Muschelkalkes gebildet, welche in einer schüsselförmigen Lagerung gegen Wendershausen zu einfallen.

An der Chaussee unmittelbar an der Werra, kurz vor der Abzweigung des Flachsbach-Talweges, sind die gegen Nordost streichenden Lagen des Trochitenkalks, unterlagert von den dünnplattigen mittleren Muschelkalkschichten, vorzüglich aufgeschlossen. Den Talgrund bei der Flachsbachmühle setzen Schichten der Schaumkalkzone zusammen, deren Fortsetzung jenseits der Werraaue am Südwestabhang des Halbesberges zu suchen ist.

Bei der ersten Wegabzweigung im Flachsbachtal tritt im Talgrund selber mit verändertem, nordwestlichen Streichen mittlerer Buntsandstein auf, welchen wir bei einer Wanderung südlich um den Hainskopf herum im Kontakt mit den einzelnen Schichten der Hainskopfmulde bis nach Wendershausen hinunter verfolgen können.

Der Bausandstein, begleitet von den Schichten des unteren Buntsandsteins, zieht vom Flachsbachtale aus über den Hellenberg und Strubekopf zum hinteren Höheberg hinüber. Gegen Nordosten zu folgen die einzelnen Bänder von Röt und Muschelkalk mit einer steilen Neigung gegen Nordosten der Art, daß das Bild einer vom Urgebirge abfallenden Flexur sich ergibt (Heubelflexur). Erst mit den Schichten des Ceratites nodosus stellt sich eine flache Neigung ein, bei welcher die Trochitenkalkbank am Hesselberg, Grubenberg und weiterhin an der Ruine Ludwigstein als steile Geländeform herauspräpariert worden ist.

Am Teichborn und Rodenbach wird der Keuper in seinen unteren und mittleren Schichten in der hier flach gegen Osten eingesenkten Mulde sichtbar. Am Ostgehänge gegen die Werra am Ludwigstein bis zum Höheberg ist wieder in einzelnen Steinbrüchen der mittlere Buntsandstein aufgeschlossen, welcher oberhalb Oberrieden mit dem liegenden Gliede der geschilderten Heubelflexur in Verbindung tritt. Das gleiche Gebirgsglied setzt auch an dem scharfen Werraknie auf das Nordufer über und bildet hier die „Hasenkanzel" bei Werleshausen.

In der Richtung der Chaussee unterhalb des Grubenberges haben wir auch die Fortsetzung der am Ausgang des Flachsbachtales angetroffenen Verwerfung zu suchen, gegen welche im Südosten die Glieder der Heubelflexur und der Rodenbachschüssel ausstreichen.

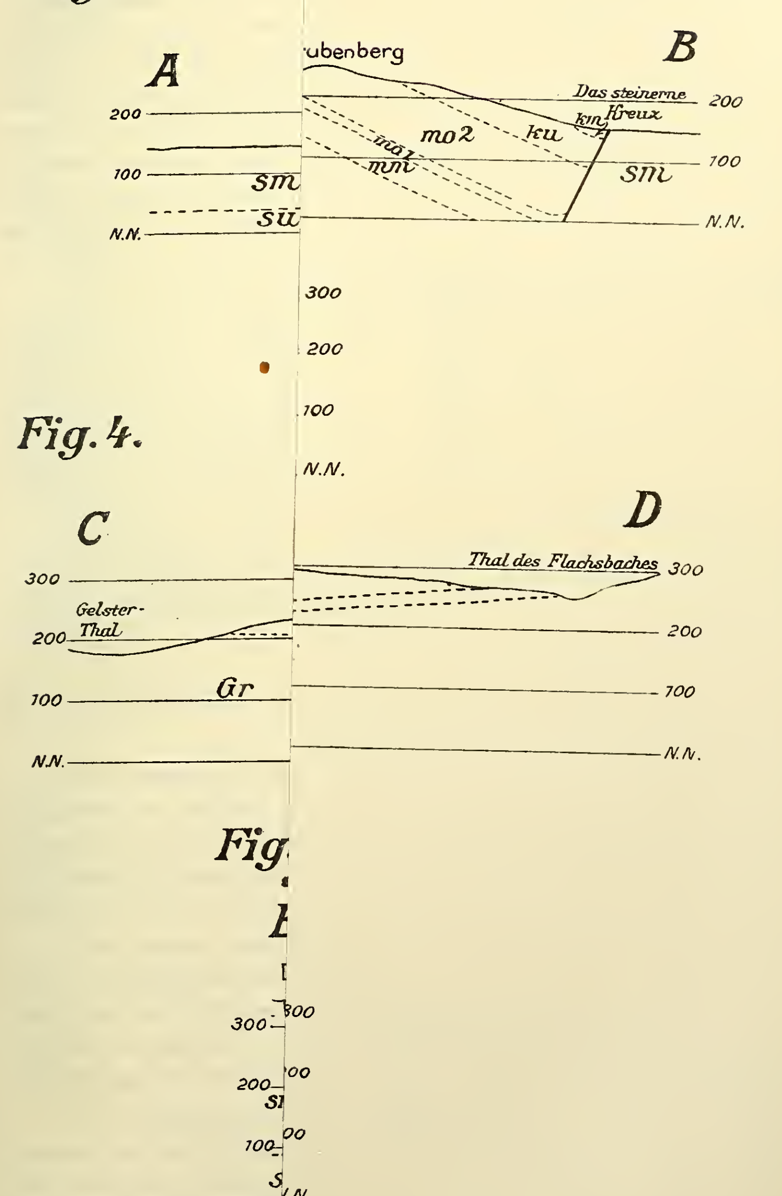
Der Bausandstein westlich des Hainskopfes, welcher hier ein steiles Einfallen gegen Osten angenommen hat, ist unterhalb der Felder bei Wendershausen zu vermuten und zieht sich am Ostgehänge des Sülzberges mit flachem und gegen Norden gedrehtem Einfallen hinauf. Jenseits der Werra ist am Appenborn und am „tiefen Graben", als Fortsetzung der Schichten in den Wendershäuser Obstgärten, wieder unterer Keuper zu sehen, an welchen sich mit nordsüdlichem Streichen über den Liebenberg und Herbstberg die einzelnen Etagen des Muschelkalks anschließen.

Es ist deshalb zu vermuten, daß unterhalb Wendershausen die Werra jener den Hainskopf durchsetzenden Störung folgt, an welcher hier zwei verschiedene Gebirgsglieder, nämlich mit ostwestlichem Streichen der mittlere Buntsandstein und mit nordsüdlichem Streichen der untere Keuper nebeneinander liegen.

Wir haben es hier mit der westlichen Hauptspalte des Leinetalgrabens zu tun und gelangen also auf Grund der Aufschlüsse bei Wendershausen zu folgender Auffassung über die Natur des Südendes des Leinetalgrabens:

Der Graben setzt in einer Breite von 2 Kilometern zwischen Wendershausen und Werleshausen über die Werra. Er ist in der Höhe des Halbesbergs als ein Einbruch zwischen zwei Schollen aus mittlerem Buntsandstein aufzufassen, bei welchem die Verwurfshöhe an der westlichen Grabenspalte 500 m beträgt, während sich der Verschiebungsbetrag im

Fig. 2.



.
.
e
n
n

e
d
l-
se
er
m

n-
d-
le

ch

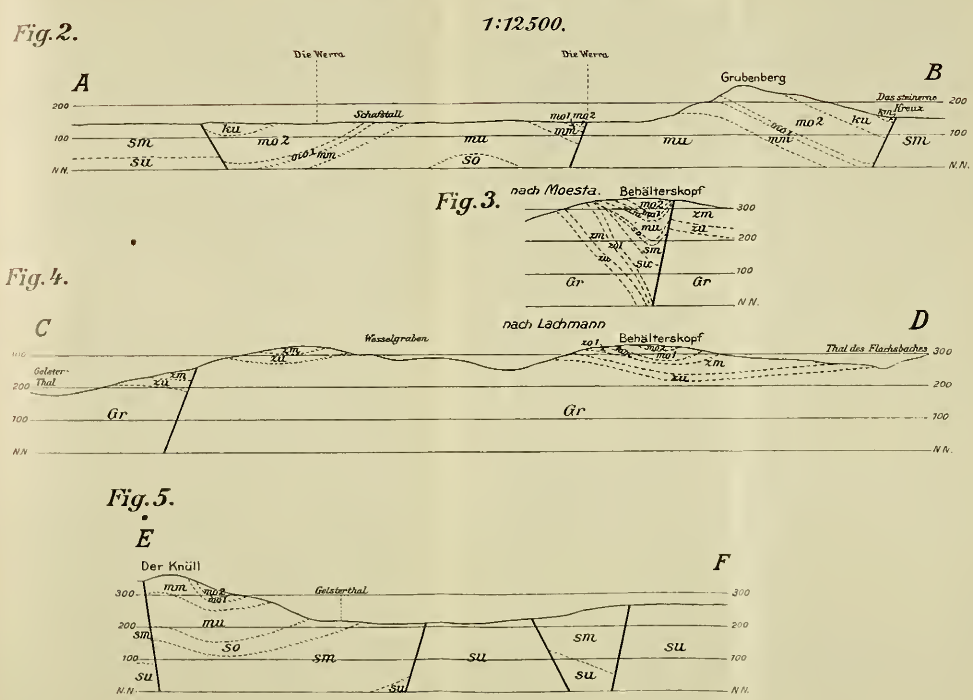
en
em
he
on

ht-
er-
de-
sen

der
alts
its)
ffen

Profile nach Moesta.

1:12500.



Lichtdruck F. PIETSCH, Breslau I, Ring 51

Osten zufolge eines muldenartigen Heraushebens der Muschelkalkschichten auf 150 m reduziert. (Siehe Profil Fig. 2.)

Im Süden des Flusses teilt sich der Graben in zwei Schollen. Die westliche Hainskopfscholle ist als direkte Fortsetzung der nördlichen Leinetal-Grabenmulde in schüsselförmiger Lagerung ausgebildet, wobei sich die Schichten gegen den südlich gelegenen alten Gebirgsrumpf herausheben, von dem sie durch ein in nordwestlicher Richtung vorbeiziehendes Band aus Buntsandstein getrennt sind. Die am Hainskopf selbst auskeilende westliche Leinetalspalte einerseits, andrerseits ein mit ostnordöstlichem Streichen das Flachsbachtal durchziehender Sprung bilden die beiden Begrenzungsflächen, welche die Hainskopfscholle gegen die dem Rumpfgebirge anlagernde Buntsandsteindecke isolieren. Ein Durchgreifen des Grabens auf das Grundgebirge findet hier nicht statt.

Bei dem östlichen Zipfel des Einbruchsgebiets liegen die Verhältnisse noch klarer. Hier bildet die Heubelflexur das tektonische Bindeglied zwischen Rumpf und Graben. Die Schichten fallen, wie überall, in nordöstlicher Richtung vom Rundhorst her ab; während aber normalerweise der mittlere Buntsandstein jenseits der abfallenden Flexur in horizontaler Lagerung im heutigen Erosionsniveau erscheint, sinken die Schichten dem Graben gegenüber vermittels einer scharfen Flexur bis zum Keuper ein.

Die Trennung der beiden südlichen Zipfel des Leinetalgrabens voneinander geschieht durch eben die Flachsbachtalverwerfung in ihrer nordöstlichen Fortsetzung, welcher wir als Südbegrenzung der Hainskopfscholle begegnet sind.

b. Die Hochfläche vom Schmachteberg über Rückerode nach Vollung.

Das Südgehänge des Sülzberges wird von den flach nordwärts fallenden Schichten des unteren Buntsandsteins zusammengesetzt, welcher von einem schmalen Saum von Bröckelschieferletten unterzogen wird. Die Bodenfläche des unteren Buntsandsteins wird hier, wie vielerorts in Niederhessen, von Nadelwaldkultur ausgenutzt.

Das Plateau zwischen Sülzberg und Schmachteberg ist von fruchtbaren Ackerfeldern eingenommen, zu welchen sich beiderseits vom Gelstertale und von Wendershausen her ein von Feldkultur belebter Geländestreifen heraufzieht. Mehrere Ackerwege mit zum Teil guten Aufschlüssen durchziehen die Gehänge.

Die Fruchtbarkeit dieser Felder wird durch das Ausstreichen der Letten des oberen Zechsteins bedingt, welche wegen ihres reichen Gehalts an Ton, Gips und Kalk (Bestreuung aus den Lagen des Plattendolomits) eine tiefgründig verwitterte und mit den wichtigsten chemischen Baustoffen für die Pflanzen versehene Ackerkrume gewährleisten.

In unregelmäßigen Umrissen sind über das Plateau hin Streifen wacholderbestandenen Unlands verteilt, welche das Ausbeißen des den beiden Lettenschichtengruppen zwischengelagerten Plattendolomits kennzeichnen. Die unregelmäßige Verteilung, welche das Auftreten des Plattendolomits im Gegensatz zu dem zusammenhängenden Streifen der Bröckelschiefer beispielsweise besitzt, ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß sowohl den oberen wie auch den unteren Zechsteinletten noch größere und unvollständig ausgelaugte Massen von Gips eingelagert sind, wovon in den oberen Letten an dem westlichen Wege des Wegdreiecks unmittelbar am Fuß des Sülzberges noch Reste zu finden sind. Man darf annehmen, daß in der Tiefe die Gipsmassen kompakter werden, und daß deshalb das isolierte Auftreten des Plattendolomits nicht auf tektonische Zerstückelung zurückzuführen ist — der Streifen der überlagernden Bröckelschiefer ist ja nicht davon tangiert —, sondern daß die Dolomite des oberen Zechsteins ihre Lagerung durch unregelmäßige Einsturzbewegung in die durch Gipsauslaugung geschaffenen Hohlräume in den unteren Letten verdanken. Die oberen Letten füllen dann die Unebenheiten zwischen dem Gerüst der eingesunkenen Dolomitstreifen aus.

Das Fortstreichen der oberen Zechsteinschichten nach Wendershausen hinunter wird sehr bald durch eine Decke von Diluvium der Beobachtung entzogen. In der kartographischen Darstellung wird die Auffassung vertreten, daß der Bröckelschiefer mit dem unteren und mittleren Buntsandstein zusammen die Steilstellung und Umbiegung gegen Süden annimmt, welche wir oben als Einwirkung der westlichen Leinetalspalte beschrieben haben, während die oberen Zechsteinschichten anfänglich durch Überlagerung des unteren Buntsandsteins, dem Hainskopf gegenüber durch einen hier auftretenden Längsbruch abgeschnitten werden.

Die höheren Teile des Schmachteberges werden von den liegenden Dolomiten des mittleren Zechsteins (Hauptdolomit) gebildet, der hier nach Abspülung der weichen unteren Letten herausgearbeitet worden ist. Die Grenze zwischen mittlerem und oberem Zechstein, welche vom Gelstertale herauf sich als Scheide zwischen Nadelwald und Feldkultur kenntlich macht, ist auch auf der Höhe des Plateaus als Grenze zwischen Wald und Feld festzulegen. Gegen Osten zu wird die Ausdehnung der Dolomite des mittleren Zechsteins stark eingeengt durch ein Heraustreten des Zechsteinkalkes (unterer Zechstein) in Halbinselform gegen Norden. In einem der Waldwege ist sogar die Grauwacke als Kern der Aufwölbung erschlossen.

Da die Umrahmung dieses Grauwackefleckens durch den Kalk eine ringförmige ist, so kann die Darstellung von Moesta, welcher hier einen ostsüdöstlichen Verwurf eingetragen hat, nicht anerkannt werden. Immerhin ist die Verfolgung der einzelnen Schichtenstreifen hier östlich des Weges Sülzberg-Klepperberg mit einigen Schwierigkeiten verknüpft, weil die Letten

des mittleren Zechsteins im Liegenden des Plattendolomits hier infolge des in diesen Schichten besonders wirksamen „Gekriechs“ mit den Letten des oberen Zechsteins (zo_1) scheinbar in unmittelbare Berührung getreten sind. Daß auch an dieser Stelle keine Verwerfung vorliegt, wird dadurch bewiesen, daß die oben beschriebene Waldgrenze in zusammenhängender Linie den Plateauweg durchkreuzt.

Im sogenannten Weidental, dem in südwestlicher Richtung in das Gehänge des Klepperbergs eingeschnittenen unteren Talgrund verläuft die Grenze Grauwacke-Zechsteinkalk talauswärts auf beiden Hängen in gleicher Höhe zusammen. Auch hierdurch wird die Konstruktion eines das Weidental kreuzenden Sprunges zur Unmöglichkeit.

Zwischen dem Weidental und dem zweiten Einschnitt am Klepperberg, dem Liesgrund, greift der Zechsteinkalk weit gegen Süden hinauf. Am Gehänge gegen das Wendershauser Haupttal sind noch als Decke des Kalkes die Tone und Gipsäquivalente des mittleren Zechsteins von der Erosion verschont geblieben.

Der eigentliche Haupttalgrund wird gegenüber den Bausandsteinzonen unter dem Hainskopf von unterem Buntsandstein eingenommen, welcher hier an dem zum Liesgrund hineinführenden Holzweg unmittelbar in Kontakt mit dem Kalk des unteren Zechsteins gelangt. Wir sind also hier an eine in der Richtung des Tales streichende Randspalte des Horstes gelangt, welche sich von hier aus durchweg durch das Aufnahmegebiet in südöstlicher Richtung verfolgen läßt.

Der Talgrund findet sein Ende in den sogenannten Kroatenäckern, in denen durch das Herantreten der Tone des mittleren Zechstein an die Horstrandspalte die Bebaubarkeit des Grundes ermöglicht wird. Der Feldweg, welcher diese Äcker durchzieht, verläuft zunächst im unteren Buntsandstein, der von dem durch kristallisierten Sandstein kenntlichen mittleren[1]) unterhalb der Stelle abgelöst wird, an welcher die Verwerfungen der Hainskopfmulde zusammenlaufen, — überschreitet nach einer rechtwinkligen Biegung die Horstrandspalte und durchquert dann nach Erreichung des Grundgebirges eine durch die Gipsäquivalente gekrönte Kappe von Zechsteinkalk, welche mit schwacher Neigung gegen Nordosten dem Hange des Klepperberges aufgelagert ist.

Steigt man an diesem Hange herunter, so ist man höchst überrascht, nach Erreichung des mittleren Dolomits vor der hier scharf talabwärts ausbiegenden Horstrandspalte einige Bruchstücke von Kalken des oberen

[1]) Der Grundbesitzer machte mich darauf aufmerksam, daß der mittlere Buntsandstein auf den Kroatenäckern durch das häufige Auftreten von Erdfällen ausgezeichnet ist, welche alsbald wieder zugefüllt werden. Vielleicht ist dies ein Hinweis auf eine direkte Auflagerung des mittleren Buntsandsteins auf Zechstein (zo_1) an der Endigung des Leinetalgrabens.

Muschelkalkes[1]) anzutreffen, der hier unmöglich durch Gehängerutsch hergeschafft sein kann, weil talaufwärts nur Grauwacken neben Zechstein anstehen und die äquivalenten Gesteine am Hainskopf erst am jenseitigen Gehänge nordfallend vorhanden sind.

Im Grunde des Flachsbachtales, wo der Hauptweg nach Rückerode abzweigt, laufen unmittelbar vor der hier zum Habichtstein heraufsetzenden Horstspalte eine Reihe von Schichtgrenzen zusammen. Im Talgrund ist wahrscheinlich unter den Alluvionen der Dolomit des mittleren Zechsteins verborgen, welcher einerseits den Muschelkalkfetzen am Verwerfungswinkel bis zu den Kroatenäckern hinauf unterfüttert, andererseits gegen Süden zu beiderseits von der Schneise über den Mittelberg hinaufzieht.

Die beiden Täler, welche hier zusammenlaufen, das Flachsbachtal und das Rückeroder Tal, sind in das Grauwackengrundgebirge eingeschnitten, und ein leicht verfolgbarer Streifen von Zechsteinkalk greift an den beiden Hängen des Mittelberges hinauf.

Der östliche Streifen läßt sich im Grunde des zum Behälterskopf hinaufziehenden Seitentälchens feststellen und zieht alsdann oberhalb des Talweges an der Bachgabelung vorbei zum Westabhang über dem Rabental hinüber. Hier wird der untere Zechstein durch die südliche Randspalte abgeschnitten, welche das Grundgebirge des Sengelharths mit dem Buntsandstein des Roggenberges in Berührung bringt.

Auf der andern Seite des Flachsbachtales entwickelt sich allmählich der Buntsandstein des Hellenberges jenseits der Nordrandspalte zu immer größerer Breite. Gegenüber dem Zusammenfluß der beiden Täler tritt dort das Grundgebirge an die Verwerfung heran. Weiter bergaufwärts, unterhalb des kleinen Habichtsteins, entwickelt sich mit flacher Neigung gegen Ostnordost der Zechsteinkalk, dessen Ausstreichen mit allmählich zunehmendem Abstand von der Randspalte in dem dichten Wald dieses nördlichsten Teiles des Allendorfer Forstes sich nur mit Mühe festlegen läßt. Immerhin ist zu erkennen, daß das Band von Zechsteinkalken in etwa 50 m Tiefe unterhalb des großen Habichtsteins am Gehänge heraustritt und nunmehr in fast horizontaler Lagerung in etwa 350 m Meereshöhe den Schnellerskopf von Westen, Süden und Osten umläuft.

Die auf diese Weise umrahmten drei Bergkuppen (kleiner Habichtstein, großer Habichtstein und Schnellerskopf) werden zwischen dem unteren Zechstein und der nordöstlichen Randspalte von den Dolomiten des mittleren Zechsteins aufgebaut, unter denen das Band der Gipsäquivalente streckenweise vollkommen zu verschwinden scheint.

---

[1]) Der Moesta'sche Text gibt hier, im Widerspruch mit der Karte, Wellenkalk an (a. a. O., S. 73). Derselbe wurde hier auch durch Prof. Pompecky beobachtet — nach freundlicher mündlicher Mitteilung. Ich konnte keine Entscheidung mehr treffen.

Im Hangenden der Verwerfung ist etwa an der Stelle, wo unterhalb des Strubekopfes die Waldwege zusammenlaufen, neben dem unteren Buntsandstein unmittelbar an der Verwerfung das Vorkommen der unteren Letten zu konstatieren, welche auch auf eine kleine Erstreckung im Buchenwald die mittleren Dolomite entblößen. In dem Hohlwege, welcher von dem „Hartlopsborn" genannten Kreuzweg zum Oberrieder Bach hinunterführt, sind sehr dünnschichtige und tonige rote Sandsteine erschlossen, welche ich im Gegensatz zu Moesta den mittleren Lagen des unteren Buntsandsteins und nicht den Bröckelschieferletten zurechnen möchte. In einem gegen Südwesten geöffneten Bogen treten dann am Abhange des Schnellerkopfes zum Oberrieder Bach nacheinander die hier in einem zweiten Streifen entwickelten mittleren Dolomite, ferner die Letten und endlich der Buntsandstein an die Randverwerfung heran, um hier im spitzen Winkel zu ihrem Streichen abgeschnitten zu werden.

Jenseits des Tales liegen wieder unterer Buntsandstein und Grauwacke unter Ausfall der gesamten Zechsteinformationen beieinander.

Talaufwärts am Oberrieder Bach sind die einzelnen Kuppen beiderseits des Baches ausschließlich von dem scharfkantigen Verwitterungsgrus der Grauwackenformation eingenommen, auf denen eine Feldkultur unmöglich ist. Am Sengelharth und an der Roßkuppe trägt dieser Boden einen dichten Laubwald, während der trocknere Boden des Plateaus über dem Rabental „Auf dem Gemenge" von Fichten bestanden ist. Bei Hilgershausen erweitert sich das Oberrieder Tal mit dem Absenken der Zechsteinformation vom alten Gebirge. Von den westlichen Zuflüssen des Baches sind zwei benannt, der Sehlenbach, welcher mit mehrfachen Windungen das Grauwackengebirge durchzieht, und der kleine, oberhalb Hilgershausen auf diluvialem Boden entspringende Laudenbach.

Der Sehlenbach erhält kurz unterhalb des Gehöftes Vollung in einer kleinen von Norden einmündenden Seitenrunse einen Quellenzufluß, in dessen Grunde die vom oberen Rabental her über das Plateau zwischen Roggenberg und Sengelharth herüberstreichende südwestliche Randspalte erschlossen ist.

Die Grauwacke setzt hier das Ostufer der Runse bis zu ihrer Einmündung in den Sehlenbach zusammen. Unterhalb dieser Stelle greift aber von Süden her in einem bajonettartigen Einbruch, von spitzwinklig nach Norden zusammenlaufenden Sprüngen begrenzt, eine kleine Scholle von Hauptdolomit auf das nördliche Bachufer über.

Der Vollunghof selber steht auf unterem Buntsandstein. Die in östlicher Richtung vorgelagerten Acker sind aus unteren Letten zusammengesetzt, welche den Partien mittleren Dolomites am Weißenberg und im Zwickel zwischen den beiden in die Grauwacke eingreifenden Sprüngen aufgesetzt sind. Der etwa 250 m unterhalb Vollung die Straße kreuzende Dolomitzug gehört nicht den mittleren Dolomiten, sondern dem Platten-

dolomit an und wird gerade östlich des Hofes von unterem Buntsandstein abgeschnitten.

Zwischen Sandstein und Dolomit durchkreuzt noch der Fahrweg den sich hier einschiebenden Streifen von oberen Letten, welchem sich im Hangenden erst an der Grenze zwischen dem Fichtenwald und den oberen Hilgershausener Feldern gegen den unteren Buntsandstein zu der Streifen von Bröckelschieferletten vorlagert.

Mit ganz flachem Abfall gegen Südwest ziehen sich nun die einzelnen Streifen von unterem Buntsandstein, von braunroten Schiefertonen und von oberen Letten in verhältnismäßig zusammenhängend verfolgbaren Streifen hinunter an den verschiedenen Vorsprüngen und Einschnitten des Peterberges entlang bis zur Kammerbacher Chaussee, wo sie aus dem Bereich unserer Karte heraustreten.

Im übrigen ist die Gegend um Hilgershausen ein beredtes Beispiel dafür, daß bei flacher Lagerung der Zechsteinformationen auch in tektonisch offenbar ungestörten Gegenden infolge der vielfachen und unregelmäßigen Einstürze innerhalb dieser früher so vielmals mächtigeren Formation das Kartenbild ein überaus buntes werden muß. Schon ein erster Blick in die Landschaft belehrt uns darüber, daß die Dolomitmassen, welche zumeist dem mittleren Zechstein angehören, in insel- und halbinselförmigen Flecken im Gelände verteilt sind, wo sie besonders die von Buschwerk bewachsenen Ödlandpartien bekleiden. Im Gegensatz dazu sind die von den beiden Lettenschichten eingenommenen Geländeflächen von Feld- und Wiesenkultur ausgenutzt worden.

Die Verbreitung des mittleren Dolomits ist hauptsächlich am Alkenberg nordöstlich von Hilgershausen zu verfolgen, wo die Lichtungen im Laubwald jeweils die Bedeckung durch zo_1 markieren. Am Abhang des Alkenberges gegen den Oberrieder Bach tritt unvermittelt neben dem mittleren Dolomit die Grauwacke am Gehänge heraus. Wir müssen also annehmen, daß hier die Randspalte mit gegen Süden gedrehten Streichen herantritt. Der Verwerfungsbetrag kann hier allerdings nur ein geringer sein (etwa 20 m), weil östlich der Verwerfung unterhalb des Alkenberges der Zechsteinkalk in einem schmalen Streifen nachweisbar ist.

Im Laudenbachtale ziehen sich dann mit ganz geringer Neigung Zechsteinkalk und Gipsäquivalente als Unterlagerung der Dolomite gegen Westen talaufwärts hinein, so daß also hier durch die Erosion die Randspalte bis zum beiderseitigen Herantreten des Grundgebirges bloßgelegt ist.

Die Verwerfung am Osthang des Alkenberges setzt über den Oberrieder Bach hinüber und keilt unter der diluvialen Decke am jenseitigen Gehänge aus. Hier streicht nämlich von Osten her aus dem Grunde des kleinen Seitentälchens bei Kammerbach der Zechsteinkalk mit seiner Auflage hinüber, welcher ja am Alkenberg infolge des Sprunges zum Ausfall gekommen ist.

Der Wahlenberg zwischen Hilgershausen und Kammerbach besteht aus Hauptdolomit, welcher in normaler Weise von den Gipsäquivalenten und Zechstein unterlagert wird. Der Kalk entwickelt sich nördlich des Dorfes zu einem breiten Streifen von über 500 m, wodurch die flache Auflagerung dieses nur 20 m mächtigen Gebirgsgliedes auf das Grundgebirge sich auf das deutlichste manifestiert.

Der Grund des Kammerbacher Seitentälchens wird wieder von Grauwacken eingenommen, denen nach Süden zu bis zur Chaussee unterer mittlerer Zechstein und, als wertvolle Ackerkrume, die Letten des zo_1 sich auflagern. Am Gehänge zum Oberrieder Bach, an welchem die Chaussee in einer Serpentine heruntersteigt, befindet sich in den Dolomiten der Kammerbacher Hohlestein, eine heidnische Opferstätte, über deren Entstehung wir uns weiter oben ausgesprochen haben (S. 11 unten).

Jenseits des Tales durchquert die Chaussee den aus dem Allendorfer Forst sich herabziehenden Petersgrund; hier zeigt sich an dem von Vollung her vorüberziehenden Streifen der Plattendolomite ein Aufschluß von Buntsandstein, der sich in einem nach Norden zu verschmälerten Streifen bis zu der Dolomitparzelle am Südwestende des Dorfes Hilgershausen verfolgen läßt.

Durch das sporadische Auftreten dieses Streifens inmitten des oberen Zechsteins bei unmittelbar benachbartem Aufschluß der Bröckelschiefer wird die Deutung eines durch vier Randverwerfungen begrenzten Scholleneinbruchs von geringfügiger Verwurfshöhe nach der Darstellung der Spezialkarte zur Wahrscheinlichkeit.

Wir kehren auf dem Wege über Hilgershausen nach Vollung zurück. Im Allendorfer Forst vom Roggenberg bis zum Petersberg am Südrand der Karte breitet sich die mächtig entwickelte untere Buntsandsteinformation aus. Nur die höchsten Kuppen des Roggenberges, des Kümmelrotskopfes und des Krückenkopfes oberhalb etwa der Isohypsen von 480 m setzen sich aus den unteren Lagen des mittleren Buntsandsteins zusammen. Etwas südwestlich der Wegkreuzung zwischen Kümmelrotskopf und Krückenkopf tritt am Schwimelstein in scheinbar kreisförmiger Begrenzung Basalt zutage. Die Beobachtung von Bröckelschiefern im Fichtenwald zwischen Schwimelstein und Vollung konnte nicht erneuert werden.

Höchst auffallend sind am Nordwestabhange des Roggenberges eine Reihe von Erdfällen im Buntsandstein selber, welche sich 20 bis 30 m oberhalb der Buntsandsteingrenze über Zechstein befinden müssen. Ebenso merkwürdig ist aber die Tatsache, daß an der ganzen Nordseite des Roggenberges der Kontakt zwischen Buntsandstein und Zechstein im großen und ganzen einer weit gegen Rückerode vorspringenden Linie folgt, welche nur schwach gegen die Horizontale geneigt ist, trotzdem aber mit sehr verschiedenen Schichten des oberen Zechsteins, niemals aber mit dem hangendsten Gliede, mit den oberen Letten, in Berührung tritt. Ferner kommt auf der ganzen Linie der Bröckelschieferletten zum Fortfall.

Nördlich des Horizontalweges am Roggenberg sind zunächst die mittleren Dolomite und die unteren Letten festzustellen. Der Höhenzug des Elkenrods trägt wieder Dolomit, der dann auch zweimal am Wege hinunter zum Dominium Rückerode wieder in schmalen Zungen auftritt, um hier den breiteren Streifen zu bilden, welcher, wie wir oben gesehen haben, einerseits nach dem Mittelberge und andererseits zum Ellerstein verfolgt werden kann. Am Dominium ist wieder ein Zusammentreten dieses Dolomits mit dem Buntsandstein zu beobachten.

Hier ist ferner das Auftreten einiger scheinbar ganz unvermittelter Schollen von Muschelkalk zu erwähnen, welche als Fetzen in dem Zechsteingebiet zwischen Roggenberg und Flachsbachtal liegen. Ganz im Norden, an der Spitze der sich verschmälernden Scholle von Hauptdolomit am Mittelberg, hat Moesta gegenüber dem Vorkommen an der nordwestlichen Randspalte durch Schürfgräben einen Fetzen von Muschelkalk aus der Etage des Ceratites nodosus erschlossen, von dem ich nur noch undeutliche Handstücke auffinden konnte.

Von beträchtlicher Ausdehnung ist hingegen die runde Scholle am Behälterskopf, in welcher etwa 6 Hektar von Schichten des Muschelkalks eingenommen werden. An der westlichen Seite tritt unterer Letten, im Osten die ausgedehnte Scholle von Plattendolomit am Mittelberge an das Muschelkalkgebiet des Behälterskopfes heran.

Es läßt sich mit ziemlicher Sicherheit konstatieren, daß die Triasschichten hier horizontal lagern, denn die Lagen des oberen Muschelkalkes sind nur auf dem höchsten Punkte des Kopfes, die Schichten des Trochitenkalkes weiter unterhalb und die dolomitischen Schichten und Mergel des mittleren Muschelkalkes wenigstens im Westen auf den Feldern gegen Rückerode zu deutlich festzulegen, während das Durchstreichen der unteren Stufe im Buchenwald in den Saukuhlen nur vermutet werden kann.

Von ähnlicher Vollkommenheit des Aufschlusses ist nur das Vorkommen im Elkenrod, wo in den Schonungen an dem Vorsprung des Roggenberges zwischen den beiden Quellflüssen des Flachsbachtales Muschelkalkschichten in einer Flächenausdehnung von 2—3 Hektar zutage treten.

Der Fund von Röt und Wellenkalk, welchen Moesta hier verzeichnet, konnte nicht wiederholt werden, was vielleicht auf eine inzwischen stattgehabte dichtere Bewaldung zurückzuführen ist. Wahrscheinlicher aber dürfte hier ein Beobachtungsfehler vorliegen, weil die über 100 m mächtige Wellenkalkformation bei der offenbar geringfügigen Neigung der beteiligten Schichten keinen Platz fände. Die kontrollierbaren Funde machen vielmehr höchst wahrscheinlich, daß auch an dieser Stelle, wie am Behälterskopf und am Gottesberg, die Muschelkalkserie mit der mittleren Zone beginnt und bis in die Nodosenschichten reicht.

Eine große Ähnlichkeit zwischen den beiden geschilderten Vorkommen besteht ferner darin, daß auch im Elkenrod auf der einen Seite und zwar

im Süden, die unteren Letten, im Norden der Hauptdolomit an das Muschelkalkvorkommen herantreten.

Südlich der Domäne konnte ich noch folgende Vorkommen von Muschelkalk, und zwar jeweils in seinen hangendsten Schichten feststellen:

1. Eine isolierte Scholle von Kalk mit den bezeichnenden Fossilien auf dem unteren Wege zur Wiese am Elkenrod ca. 200 m unterhalb des alten Gerichts. Das Vorkommen liegt im Walde zwischen dem Wege und der Wiese auf Hauptdolomit bis zur Grenze gegen die Letten hin.

2. Ein etwas ausgedehnterer Flecken begleitet den Fahrweg zum Dominium vom Austrittspunkt aus dem Roggenbergwald etwa 260 m abwärts. Die Obstgärten westlich des Weges bis zu einer kleinen Schlucht am Waldrand stehen auf Muschelkalk, während jenseits der gegen Rückerode vorspringende Teil von unterem Buntsandstein anhebt, von dem oben die Rede war.

Auf der anderen Seite stellt sich nach Überschreitung des Muschelkalks am Berge zunächst Hauptdolomit ein, welcher bergab den hangenden Letten mit zwei Durchragungen von Dolomit bis kurz vor Rückerode Platz macht.

Über die gegenseitigen Lagerungsverhältnisse von Zechstein, Buntsandstein und Muschelkalk ist hier keine rechte Vorstellung zu gewinnen.

3. Etwas günstiger in dieser Hinsicht ist das Vorkommen einer dritten Muschelkalkscholle, welche in allerdings nur ganz wenigen Fundstücken den Boden jenes tiefen Erdfalles einnimmt, welcher in dem Winkel zwischen den nach Südwest und Südost von der Domäne aus ausstrahlenden Wegen in das Buntsandsteinterrain eingesenkt ist. Hier liegt also höchst verwunderlicher Weise ein Denudationsrest von oberstem Muschelkalk auf den untersten Lagen des Buntsandsteins, welche in offenbar unmittelbarer Auflagerung auf Gipsen der unteren Letten des Zechsteins als Erdfall eingesunken sind!

4. Von diesem Punkte aus jenseits des Weges etwa 250 m südöstlich des Gutshofes ist in den Ackerfurchen eines auf den unteren Letten angelegten Feldes ein nur wenige Dekameter abmessender vierter Muschelkalkfetzen festzustellen.

Verfolgen wir die öfters erwähnte Buntsandsteinzunge, welche von Rückerode an ständig unter Ausfallen der höchsten Schichten des oberen Zechsteins und der Bröckelschiefer von den unteren zo_1-Letten begleitet wird, bis zu ihrem westlichen Rande, welcher mit der Grenze des Waldes zusammenfällt, so treffen wir knapp am Rande des Waldes ganz außerordentlich tiefe Erdfälle im Buntsandstein, aus welchen die uralten, wohl 30 m hohen Buchen nur eben zur Hälfte herausragen.

Beim Verfolgen der Wege, welche von der Höhe viele hunderte von Metern durch die gewundenen und vielfach zerlaugten Gipsmassen aus der

Stufe der zo_1-Letten am Abhang gegen Hundelshausen hindurchführen, wird uns endlich eine Deutung der so wunderlichen Erdfälle, welche den Roggenberg an seinem Fuße wie tiefe Narben umgeben: die Gipsmassen streichen in ihrer ganzen Mächtigkeit in steiler Lagerung auf die Buntsandsteinzunge zu und diese liegt als offenbar ganz dünne Decke auf den schwindenden Gipsmassen.

5. Die fruchtbare Hochfläche im Westen von Rückerode wird bis zu der aus Hauptdolomit und den beschriebenen Gipsen zusammengesetzten Kante des Hundelshausener Kessels von den tiefgründigen Tonen der zo_1-Letten bedeckt. Knapp am Rande gegen den „Junkerstein" benannten Talvorsprung ist in den Äckern ebenfalls noch eine Scholle von Nodosuskalk vorhanden.

Der Feldweg, welcher nördlich von Rückerode um den Ostfuß des Ellersteins herumführt, bietet einen guten Aufschluß in den Schichten des Zechsteinkalks. Man sieht einzelne geringmächtige Gänge von Schwerspat das Grauwackengebirge und den unteren Zechstein durchsetzen. Auf der Höhe liegen westlich des Weges einige offenbar erst kürzlich verlassene Schurfschächte vor, vor denen die Lagen des Kupferschiefers, ferner in Brauneisenstein vererzter Zechsteinkalk und mehrere Gangstücke mit Schwerspat auf die Halde geworfen sind.

In den Feldern nördlich vom Ellerstein reicht das Grundgebirge in einem Fenster durch den Kalk hindurch, während die Hauptgrenze gegen die Grauwacke in einer Isohypse unterhalb des Weges die beiden Abhänge zum Wechselgrund durchzieht.

Von hier aus erhebt sich das Band von Zechsteinkalk über die Hochfläche und findet nach einer gegen Norden gerichteten Schlinge seinen Anschluß an das oberhalb Wendershausen beschriebene Vorkommen.

Der Hügel westlich des von Rückerode aus führenden Weges ebenso wie der Wald südöstlich des Schmachteberges, bestehen aus Hauptdolomit. Die Feldparzelle rings um den Hügel bis zur Waldgrenze ist von den Gesteinen aus der Stufe der Gipsäquivalente eingenommen.

Im Walde, parallel zur Feldgrenze, wenig unterhalb der Gehängekante zum Gelstertal, streichen die Bänke des Zechsteinkalkes an, welche sich in einem gegen Süden zu geschlossenen Bogen quer über die Felder mit den Kalken über dem Wechselgrund in Verbindung setzen. Unterhalb der Kalkbänke am Gelstertalabhang tritt die Grauwacke hervor.

Der Untergrund der Hochfläche Schmachteberg-Rückerode-Vollung setzt sich nach Vorstehendem wie folgt zusammen:

Die in nordwestlicher Richtung angeordneten Grauwackengebirgsinseln des Klepperberges und des Allendorfer Forstes werden durch einen Streifen von mittlerem Zechstein getrennt, auf dem einzelne Schollen von Muschelkalk zu finden sind.

Zwischen dem Klepperberg und dem nördlich vorgelagerten Sülzberg breitet sich am Schmachteberg ein Zechsteingebiet aus, in welchem die Lagerung der einzelnen Schichten vornehmlich durch Auslaugungsvorgänge bedingt erscheint, die aber trotzdem zu einem Plateau eingeebnet sind.

Durch zwei Randspalten, welche im allgemeinen nordwestlich streichen und nur einen geringen Verschiebungsbetrag besitzen, ist das Hauptgebiet von Grauwacken im Südosten der Karte aus der Umgebung herausgehoben. Vom Buntsandstein des Roggenberges legt sich eine Zunge mit anormalem Kontakt auf die einzelnen Stufen des oberen Zechsteins, sowie auch beim Gehöft Vollung Grenzstufen der beiden Formationen unterdrückt bleiben.

Es bleibt noch einiges zu sagen über den Plateaucharakter des behandelten Gebietes.

Ebene Formen trägt das Gebiet am Schmachteberg in etwa 270 m Höhe, 130 m über dem Spiegel der Werra.

Zweitens trägt der Klepperberg und das Gebiet bei Rückerode in etwa 300 m Meereshöhe einen flächenhaften Charakter.

Endlich ist die Gegend von Hilgershausen zu erwähnen, welche einen Ausläufer der Hochfläche von Orferode und Wolfterode im Südosten unseres Gebietes darstellt.

Wie man sieht, sind diese ganzen Gebiete durch die Verbreitung der Zechsteinformationen ausgezeichnet.

Braun und Davis geben für diese Geländeform die folgende Erklärung[1]). Man hat es nach ihnen in der Umgebung des Meißners mit drei verschiedenen Erosionsniveaus zu tun. Die älteste und höchste Landoberfläche lag mindestens 700 m über dem Meeresspiegel und in eine flache Hohlform dieser Oberfläche haben sich die basaltischen Laven ergossen.

Bei 300 m hat sich die zweite Rumpffläche ausgebildet, welcher der Meißner als Monadnock entragte. Unter dieser Rumpffläche verstehen die Autoren das Gebiet um Orferode, von welchem die in unserem Kartengebiet vorhandenen Ebenheiten eine Fortsetzung bilden.

Diese Auffassung ist aber eine irrtümliche, weil diese angebliche Rumpffläche am Sülzberg, Roggenberg und jenseits der Werra am Höheberg von Buntsandstein um bezw. 40 m, 200 m und 150 m überragt wird. Auch die Grauwacke erreicht in der Roßkuppe ungefähr nördlich der sogenannten Rumpffläche 482 m, erhebt sich also fast 200 m über dieselbe.

Da nun nicht einzusehen ist, warum außer dem Basalt auch noch Buntsandstein und Grauwacke an 200 m als Härtlinge über diese angebliche Rumpffläche emporgeragt haben sollen, so muß diese ganze Vorstellung als irrtümlich fallen.

---

1) Grundzüge der Physiogeographie. 1911, S. 179. Welche Bedeutung die Autoren gerade diesem Vorkommen für ihre Peneplain-Theorie beilegen, geht daraus hervor, daß das Diagramm des Meißners mit seinen 3 Erosionsniveaus die Titelvignette ihres Lehrbuchs bildet.

Die Deutung für diese Ebenheiten ist eine viel einfachere! Es handelt sich am Fuß des Meißners um nichts mehr als um eine in Gebieten flacher Lagerung im wassertragenden Zechstein angelegte Terrainstufe.

Daß übrigens auch das obere von Davis und Braun vermutete Peneplain hier nicht vorhanden ist, geht daraus hervor, daß dieselben tertiären Sandsteine, welche am Meißner etwa 600 m hoch unter den Basaltlaven liegen, in unserem Gebiete an der Söhre in etwa 8 km Entfernung in nur 200 m Seehöhe liegen. Von einer Fastebene kann also auch bei der Auflagerungsfläche der Basalte des Meißners nicht die Rede sein. (Näheres siehe S. 37 ff.)

c. Der Talkessel bei Hundelshausen.

Am Ostufer des Gelsterbaches führt südlich von Hundelshausen ein Fahrweg entlang, welcher 200 m vom letzten Gehöft entfernt, an einem 20 m hohen Aufschluß von Dolomiten vorübergeht. Es sind die Plattendolomite des oberen Zechsteins, die hier besonders in ihren unteren Lagen grob gebankt ausgebildet sind. Die Gesteine sind hier zu einem Gewölbe angeordnet, in dem sie einerseits dem Dorfe nordwärts zufallen, anderseits sich bachaufwärts unter die Buntsandsteinschichten des Roggenberges einschieben.

An dem Fußpfade, welcher sich hinter dem Dolomitaufschluß in die höher gelegenen Äcker hinaufzieht, kommen die Gipse und Lettenschichten der zo_3-Stufe zum Vorschein, die nun auf der Höhe in breiter Fläche die Äcker unterhalb des Forstes und in dem Tälchen zum Kümmelrotskopf hinauf bedecken.

Weiter bergauf stellen sich unter den Schichten des unteren Buntsandsteins die Bröckelschiefer der Grenzstufe ein.

Der südliche Teil der Ortschaft Hundelshausen steht auf mittlerem Dolomit. Seine Bänke sind aufgeschlossen an dem Feldwege, welcher im Südwesten das Dorf verläßt und bilden hier eine nach drei Richtungen nach Norden, Westen und Süden abfallende Kuppe. Einzelne Aufschlüsse sind auch weiter im Westen von Hundelshausen bis zu dem an der Schule vorbeiführenden Wege nachweisbar.

Weitere Fundpunkte von Hauptdolomit können in den Höfen an der Dorfbrücke und in dem zum Gottesberg hinaufführenden Feldwege festgelegt werden. Auch hier fällt die Kuppe offenbar gegen Osten zu ein, indem sich weiter oberhalb im Hohlwege die Aschen- und Lettenschichten einstellen, welche als die Rückstände der Hauptsalzlager in der zo_1-Stufe anzusprechen sind.

Die Gipse und Letten dehnen sich dann weiter in den Feldern oberhalb der südlichen Gärten aus, und da sie hier mit der beschriebenen Plattendolomitkuppel und den ihr aufgelagerten zo_3-Gipsen zusammenstoßen, so müssen wir hier eine in ostwestlicher Richtung streichende Verwerfung von etwa 50 m Sprunghöhe annehmen.

Die Gehänge hinter dem Gottesberg werden durchweg von den unteren Letten bedeckt, in denen in auffallend starker Verbreitung die seltsam zerlaugten Gipsmassen auftreten. Nur an wenigen Stellen findet sich eine Unterbrechung durch Dolomite, welche mit Ausnahme eines schmalen Plattendolomitstreifens, der am Fuß der Roggenberges von den Bröckelschiefern abgeschnitten wird, durchweg dem mittleren Dolomit angehören.

Östlich vom Gottesberg ist eine solche Hauptdolomitmasse in steiler Aufrichtung durch Erosion entblößt. Sie streicht gegen Nordosten und in ihrer Fortsetzung verschwindet eine gleichartige Scholle unter der Buntsandsteinzunge nördlich des Roggenberges in der Gegend der oberen tiefen Erdfälle. Sonst ist diese Gegend durch das Auftreten großer Gipsmassen ausgezeichnet.

Der Weg am Junkerstein nach Rückerode hinauf wird beiderseits von Hauptdolomitpartien flankiert, und aus gleichem Material besteht der Ellerstein, welcher in südwestlicher Richtung zwei Ausläufer von Dolomiten des mittleren Zechsteins gegen den Talkessel vorschiebt.

Die Felder nördlich von Hundelshausen, welche durch den am Westabhang des Ellersteins vorbeiführenden Feldweg erschlossen sind, werden von unteren Letten eingenommen, deren Auftreten die Fruchtbarkeit der Felder in dem ganzen Talkessel nördlich der Ortschaft gewährleistet.

Die Fläche, welche hier im Kessel von dieser Stufe eingenommen wird, trägt ebenso, wie das Rückeroder Plateau, einzelne Schollen von Muschelkalk aus den gleichen Stufen.

So konnte ich in den Feldern nördlich von Hundelshausen in fleckenförmiger Verbreitung das Vorkommen von Nodosuskalk auf zo_1-Boden im nördlichen Winkel des obersten Ackers am Ellerstein feststellen, und gelbliche Dolomite aus dem mittleren Muschelkalk fand ich auf der Parzelle, welche dem bastionartigen Vorsprung von Plattendolomiten am Südwestfuße des Ellersteins vorgelagert ist.

Am interessantesten sind aber die Verhältnisse des Gottesberges selbst, weil durch günstige Umstände die Aufschlüsse hier eine Beurteilung der gegenseitigen Lagerung von Muschelkalk und Zechstein gestatten.

Der Gottesberg ist auf den beiliegenden Photographien aus allen vier Himmelsrichtungen dargestellt[1]). Auf der Abbildung 1 sieht man den Hügel von Westen. Im Vordergrund liegt die Ortschaft Hundelshausen. Im Hintergrunde sieht man auf der linken Seite die bewaldeten Hänge des Junkersteins (Hauptdolomit). Die Hänge hinten an der rechten Seite gehören dem Buntsandsteinrücken des Roggenberges an. Wo die Grenze zwischen Wald und Feld ist, beginnt nach dem Beschauer zu die Verbreitung der Zechsteinformation. Der Hügel direkt hinter der Ortschaft ist der Gottes-

[1]) Die Photographien konnten nicht reproduziert werden. Dafür ist das Profil Figur 6 zu vergleichen.

berg. Er erhebt sich bis 282 m über dem Meere. Seine relative Höhe über der Gelster beträgt 85 m.

Auf der dem Beschauer zugewandten Westseite des Hügels befinden sich Gipsbrüche, welche hellweiße Färbung besitzen. Die hier in einer Mächtigkeit von über 50 m aufgeschlossenen Gipsmassen gehören der Stufe der unteren Letten an. Sie sind in ihrem unteren Teile der Auslaugung des älteren Steinsalzes und in ihrem kompakten oberen Teile dem Hauptanhydrit sowie den anhydritischen Einlagerungen der jüngeren Salze zu verdanken. So ist es verständlich, daß der liegende Teil der Gipsmassen eine heftige Faltung aufweist, während die obere Partie verhältnismäßig ungestört geblieben ist.

Die außergewöhnliche Mächtigkeit, welche der Gips einer einzelnen Zechsteinstufe hier erreicht, ist wohl nur durch eine lokale Zufuhr von Material durch horizontale Bewegung zu erklären.

Die aufgeschlossene Mächtigkeit des Gipses beträgt 50 m. Sie erhöht sich noch durch den nicht aufgeschlossenen Teil und durch der Auslaugung zum Opfer gefallene Schichten auf vielleicht das Doppelte.

Von dem Gipssockel des Berges hebt sich auf das deutlichste die Gipfelpartie ab, welche aus Schichten des Muschelkalkes besteht. Es lassen sich drei Gehängeformen unterscheiden: zu unterst eine einspringende Linie, welche den rückgewitterten Mergeln des mittleren Muschelkalkes entspricht, darüber die als steile Kante herauspräparierte Platte des Trochitenkalks und ganz am Gipfel in flach geneigten Schichten der Nodosuskalk.

Ein ähnliches Bild zeigt ein Blick von Süden. Im Vordergrunde zeigen sich Gipse der zo_1-Stufe. Am linken Hang des Gottesberges ist dasselbe Gestein in einem Steinbruch aufgeschlossen. Die Gipse und Letten bilden auch weiterhin die Grundlage und Umrahmung des Hügels. Auf der Höhe sieht man die Muschelkalkschichten in ihrer typischen Dreiteilung mit ganz flachem Einfallen gegen Osten ausstreichen.

Der Gottesberg ist von Nordosten her aus der Gegend des Weges nach Rückerode zu betrachten. Wir sehen nur die durch ihre stärkere Widerstandsfähigkeit aus den Zechsteinletten herauspräparierte runde Scholle daliegen.

Auch nach Norden zu ist der Fuß des Berges durch einen Gipsbruch aufgeschlossen. In den Äckern am Gehänge streicht Gips und Letten in vielfachem Wechsel aus. Die Deckscholle aus Muschelkalk setzt sich hier mit großer Deutlichkeit vom liegenden Zechstein ab.

Es ergibt sich also, daß am Gottesberg eine fast kreisrunde Scholle, bestehend aus mittlerem und oberen Muschelkalk, welche noch etwa 35 m Mächtigkeit besitzt und einen basalen Durchmesser von nur etwa 200 m aufweist, durch Erosion von allen Seiten isoliert worden ist. In den Aufschlüssen an diesem Hügel, welche auf drei Seiten durch Steinbrüche im Gips geschaffen sind, ist zu sehen, daß Schichten des Zechsteins (und

zwar nach meiner Auffassung Gipse und Letten der zo_1-Stufe) rings um den Berg von unten an die Muschelkalkschichten herantreten.

Wir folgern hieraus mit zwingender Notwendigkeit, daß der Muschelkalk dem Zechsteingips aufgelagert ist, wie das ja auch schon die Moestasche Darstellung im Gegensatz zu seiner Beschreibung ergibt.

Der Talkessel von Hundelshausen wird nach der vorausgehenden Beschreibung von mächtigen Gipsmassen aus der Stufe zo_1 gebildet. Die aufsetzenden Dolomitpartien gehören Aufragungen des Hauptdolomits an, der als Folge stattgehabter Auslaugungen unregelmäßige Lagerungsformen zeigt. Der südliche Teil der Ortschaft steht auf einer zusammenhängenden Kuppel dieses Gesteins.

Durch eine Ostwestverwerfung ist am Dorfausgang eine in sich gewölbeförmig gebaute Scholle von oberstem Zechstein abgetrennt.

Muschelkalkpartien enthält der Talkessel am Ellerstein am Junkerskopf, sowie am Gottesberg, wo der Zechsteingips von unten her allseitig mit mittlerem Muschelkalk in Kontakt kommt. Die Krönung dieses Hügels besteht aus oberen Schichten der Muschelkalkformation.

d. Die Aufschlüsse im Gelstertal.

Bei der Witzenhausener Papierfabrik tritt die Gelster kurz vor der Einmündung in die Werra in den Bereich der Karte ein. Vom Warteberg zum Sulzberg streichen hier die Schichten des unteren Buntsandsteins über den Fluß hinüber. Das Streichen der Schichten geht hier in westnordwestlicher Richtung.

Das Auftreten der Zechsteinformation macht sich durch den Abfall der Höhen auf beiden Seiten des Tales kenntlich. Sehr deutlich kommt hier der zweimalige Wechsel von Dolomiten zum Ausdruck. In den Wichtelsteinen westlich der Chaussee ist die Ausbildung des Plattendolomits zu beobachten, welche derjenigen der weiter talaufwärts auftretenden Dolomite des mittleren Zechsteins so überaus ähnlich ist.

Letztere kommen in zwei tief eingeschnittenen Seitentälchen etwas oberhalb der Wichtelsteine zum Aufschluß. Nach Einschiebung der hier schwach entwickelten Gipsäquivalente treten dann an der Chaussee die eigentlichen Zechsteinkalke hervor. Sie ziehen über den Steinberg nach Südwesten hinauf und begleiten das nach Dohrenbach hinaufführende Tal.

Unterhalb des Steinbergs ist der Gelsterbach in das Gebiet der Grundgebirgsgrauwacke eingetreten, in welcher er in einer Strecke von nicht ganz 2 km dahinfließt. Die Grauwacke hat ihre Hauptverbreitung in dem Buchenwalde zwischen Gelster und Dohrenbach, welcher den Namen „die Söhre“ führt. Die höchsten Partien im Walde werden wieder von unterem Zechsteinkalk eingenommen, eine Folge der nur ganz flachen kuppel-

förmigen Aufwölbung des Grundgebirges, in welche der Gelsterbach kaum 50 m tief eingeschnitten ist.

Am östlichen Talhang zieht sich das Band von Zechsteinkalk bis etwa 30 m über dem Tal hinauf, um dann wieder nach Süden abzusinken. In dem Tälchen unterhalb des Schmachteberges zieht sich der Kalk ein wenig aufwärts.

Dem Schmachteberg gegenüber befindet sich am östlichen Talhang des Gelsterbaches ein kleiner Vorsprung, welcher durch die hier aufgelagerten Plattendolomite hervorgerufen wird. In gleicher Höhe etwas südlich trifft man auf Grauwacke, so daß also hier eine Verwerfung durchzieht. Sie läßt sich weiterhin parallel zum Gehänge verfolgen, indem auf 500 m Länge die Grauwacke mit abgesunkenem Hauptdolomit in Kontakt tritt. Der Verwerfungsbetrag berechnet sich maximal zu 100 m. Weiter nach Süden kommt Zechsteinkalk heran, und schließlich geht die Verwerfung in eine Flexur über, durch welche der Hauptdolomit des Ellersteins bis zur Auflagerung auf dem unteren Zechstein unten im Gelstertale herabgebogen wird.

Dieser untere Zechstein setzt hier über den Fluß hinüber und greift in zwei durch den Einschnitt des Fahrenbachs getrennten Bögen bis zur Ortschaft Dohrenbach hin, wo der Anschluß an das Kalkband vom Steinberg her sich vollzieht.

Im Südwesten lagern sich dann die höheren Bänder des Zechsteins auf, und noch weiter in dieser Richtung hebt sich der überlagernde Buntsandstein wieder zu größeren Höhen hinauf.

Sehr interessant sind die besonders am Südhange zu konstatierenden Blöcke eines quarzitischen Sandsteins (Knollensteins), welcher sowohl auf dem Grundgebirge wie auf den einzelnen Stufen des Zechsteins aufgesammelt werden kann. Diese Reste einer ehemals zusammenhängenden Schicht gehören der tertiären Braunkohlenformation an, welche am Meißner und bei Groß-Almerode zusammenhängende Verbreitung gewinnt.

Man kann aus diesem Vorkommen nur den Schluß ziehen, daß das Grundgebirge hier bereits zur Oligocänzeit entblößt worden ist, daß also dieser Teil des Allendorfer Rundhorstes im Alttertiär bereits ausgebildet vorlag.

Das Gleiche hat übrigens jüngst Grupe für den Gelstertalgraben bei Groß-Almerode dadurch erwiesen, daß er die diskordante Auflagerung der Braunkohlenbildung am Hirschberg auf den einzelnen Stufen des Grabens, wie auf seiner Buntsandsteinumrahmung betont hat.

Mit Grupe bin ich auch damit einverstanden, daß die erwähnte präoligocäne Landoberfläche keine Fastebene gewesen sein muß. Wir können einen einfachen Beweis dafür aus den Verhältnissen an der Söhre ableiten.

Die Knollensteinüberlagerung zieht sich hier bis auf etwa 200 m herunter. Tiefere Blöcke möchte ich als verrutscht betrachten. Dagegen

liegt die Überlagerung am Meißner (Schwalbental) bei 620 m und vom Kaufunger Wald her ziehen sich die Buntsandsteinhöhen in Erhebungen von 500 m bis unmittelbar an den Allendorfer Horst hinan, ohne daß auf ihm die Braunkohlenbildung erhalten wäre. Will man also nicht annehmen, daß der Horst noch seit der mittleren Tertiärzeit um erhebliche Beträge eingesenkt ist, was durch die Feldesaufnahme als widerlegt gelten kann, so bleibt nur die Vorstellung übrig, daß die präoligocäne Landoberfläche hier auf einer Strecke von 3 km ein Gefälle von mindestens 300 m besessen haben muß! Von einem Peneplain in alttertiärer Zeit, von welcher Philippi in Thüringen ausgegangen ist[1]), kann also keinesfalls die Rede sein.

Im Vorbeigehen sei bemerkt, daß ganz ähnliche Betrachtungen auch für Thüringen gelten. So liegt z. B. am Bottendorfer Rundhorst, ganz wie an der Söhre, Tertiär auf Zechstein in einer Gegend, welche von Buntsandstein ohne Tertiärbedeckung um 150 m überragt wird. Philippi hat hieraus auf eine Versenkung des Horstes um mindestens den genannten Betrag in einer postoligocänen Störungszeit geschlossen. Mit Unrecht; denn der Rastenberger Bergbau beweißt vielmehr, daß die Zechsteinplatte die Tendenz zeigt, vom Horste her abzufallen.

Man kann deshalb annehmen, daß sowohl in Thüringen, wie in Hessen eine unebene Landoberfläche mit mehreren Hundert Metern Höhenunterschied etwa 200 m über der heutigen bestanden hat, in welcher die Zechsteinschichten auf den Rundhorsten wegen ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit herauspräpariert worden sind.

Südlich der Söhre streichen die höheren Schichten des Zechsteins in südöstlicher Richtung über die Kuppe zwischen Fahrenbach und Gelster. Auf letzterer sind noch an dem von der Dohrenbacher Chausse herüberführenden Wege die Bröckelschiefer der Übergangsschichten aufgeschlossen. Sie verlieren sich aber zwischen Buntsandstein und oberen Letten noch vor der Durchkreuzung mit dem Kammwege, und von hier weiter talabwärts tritt der Plattendolomit und weiterhin unterer Letten mit dem Buntsandstein in Kontakt. Es ist damit das Hauptverbreitungsgebiet des zo_1 erreicht, welches sich, wie wir gesehen haben, über den Talkessel von Hundelshausen bis nach Rückerode hinauf ausbreitet.

Der eben genannte Kammweg entblößt bereits wenig oberhalb der Grenze zum Zechstein einen schmalen Streifen von Buntsandstein und verläuft demnach auf einer in der Richtung N 40° O streichenden Verwerfungsspalte.

Südwestlich von der Dorfschaft Hundelshausen gelangt man aus dem Bereiche der Zechsteinbedeckung des Allendorfer Rundhorstes in die

---

[1]) Über die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 62. 1910, S. 378 ff.

Grabenzone des oberen Gelstertales. Der Übergang vollzieht sich in folgender Weise:

An dem südlichsten der drei nach Westen zu von Hundelshausen ausgehenden Feldwege sind die nach Süden fallenden Lagen des Hauptdolomits entblößt. Der Weg, welcher nach Südwesten in einer Runse zum Wasserwerk Hundelshausen abzweigt, zeigt nun weiter aufwärts nacheinander die folgenden Schichten: untere Letten, grobkörnige Sandsteine des mittleren Buntsandsteins, Mergel und Kalke des mittleren Muschelkalks, weiterhin Trochitenkalk und Nodosusschichten. Endlich gelangt man wieder in mittleren Buntsandstein.

Die letztgenannte Grenze zwischen mittlerem Buntsandstein und oberem Muschelkalk ist in der Richtung Südsüdwest weithin durch den Wald zu verfolgen und verläßt bei etwa 370 m Höhe das Kartenbild.

Bei etwa 500 m vom Auftreten des Muschelkalks an gerechnet lösen die Stufen mo_1 und mm den obersten Muschelkalk ab. Die gleichen Schichten stellen sich dann wieder talabwärts ein. Es ist als Ganzes das Bild einer gegen Südsüdwest streichenden Mulde gegeben, welche sich in der gleichen Richtung verbreitert und vertieft.

In den Wiesen unterhalb des Knüll wird auch noch Wellenkalk und Röt sichtbar und endlich tritt an einem Wiesenvorsprung nördlich der Einmündung des Bächleins aus dem Haital in die Gelster sogar noch der mittlere Buntsandstein hervor.

Am Liethenberge ist schließlich die Mulde soweit vertieft, daß noch unterer Keuper am Rande des Kartenfeldes am Wuhlberg erscheint. Jenseits der Chaussee nach Trubenhausen tritt dann eine starke Verbreiterung des hier sehr flach dem oberen Buntsandstein aufgelagerten Wellenkalkstreifens ein.

Der Buntsandstein am östlichen Talhang der Gelster ist südlich von Hundelshausen in eine Reihe von gegen die Mulde geneigten Einbruchskeilen aufgelöst. So schneidet gegenüber dem Liethenberg eine trapezförmige und bei 800 m Länge nur 200 m breite Scholle von mittlerem Buntsandstein und Röt mit einer als Denudationsrest aufzufassenden Wellenkalkscholle in nordöstlicher Richtung in den Abhang des Roggenberges ein. An der roten Liethe greift an einer Parallelverwerfung die Grenze von unterem und mittlerem Buntsandstein wieder höher hinauf.

Die Rötmergel sind von Hundelshausen nach Süden zu dadurch kenntlich, daß in ihnen unter den Wellenkalkplatten des Iberges das „Langewiese“ genannte Tälchen nach Süden entlang führt.

Wie die Karte darstellt, wird vermutet, daß die nicht aufgeschlossenen Schichten des unteren und mittleren Buntsandsteins vom Abhang des Roggenberges her sich parallel zu den an der Chaussee Hundelshausen-Trubenhausen erschlossenen Rötschichten aus ihrer flachen Lagerung steil gegen Norden zu umbiegend aufrichten, und daß entsprechend dem Auf-

schluß östlich des Gottesberges hierbei der Buntsandstein die Schichten der Zechsteinformation der Reihe nach abschneidet.

Die unmittelbar südlich von Hundelshausen mit ostwestlichem Streichen konstatierte Verwerfung ist vielleicht, wie die Karte zeigt, quer über das Gelstertal zu verlängern und kann zur Erklärung der komplizierten Lagerung am Wasserwerk Verwendung finden.

Der mittlere Buntsandstein jenseits der Verwerfung fällt von dem unteren im Westen von Hundelshausen normal ab.

Der mittlere Muschelkalk, welcher sich im Osten aus der Knüllmulde heraushebt, verbreitert sich am Gehänge des Liethenberges und bildet in einem das Gelstertal kreuzenden Streifen den Untergrund für den nördlichen Teil der Ortschaft Trubenhausen.

Die Aufschlüsse im Gelstertal lassen sich also wie folgt gruppieren:

Von der Papierfabrik bis nach Gundelshausen ist der Gelsterfluß etwas östlich von der nordsüdlich verlaufenden Hauptachse einer Gebirgskuppel eingeschnitten, an deren Grauwackenkern sich die Deckschichten von Zechstein und Buntsandstein anschließen.

Die Auflagerung von Braunkohlensandstein an der Söhre dient zum Beweise, daß diese Kuppel bereits zur älteren Tertiärzeit gebildet war und bloß gelegen hat.

Südlich von Hundelshausen tritt an den hier verbreiterten Streifen der Zechsteinauflagerung des Allendorfer Rundhorstes ein südsüdöstlich streichender, vornehmlich mit Muschelkalk gefüllter Graben heran, der dadurch einseitig ausgebildet ist, daß im Westen eine Verwerfung parallel zur Grabenachse streicht, während die Schichten im Osten im allgemeinen ohne Bruch an einer Flexur hinabsinken.

Der Graben ist ferner dadurch unsymmetrisch ausgebildet, daß die westliche Spalte gegen Nordnordost, die Flexur aber gegen Nordnordwest gerichtet ist derart, daß beide Dislokationen unmittelbar bei Hundelshausen in Kontakt mit dem Zechstein zusammenlaufen. Hier gelangen verschiedene der Einbruchsschichten des Grabens zum Ausfall.

III. Die Moesta'sche Deutung.

Von der oben gegebenen Darstellung weichen die Moesta'schen Beobachtungen in einigen nicht unwesentlichen Punkten ab.

Bei Wendershausen glaubt Moesta das Auftreten der Grauwacke inmitten des Zechsteins westlich vom Weidental in einer nach N 70° W streichenden Verwerfung deuten zu müssen, welche auch die nördliche Begrenzung für die Scholle von mittlerem Zechstein zwischen Liesgrund und Weidental abgibt.

Hier, wie auch in der Scholle am Osthang des Klepperberges ließ sich der Zechsteinkalk als Unterlage ringsher verfolgen, so daß also diese beiden Störungen bei der Darstellung entfallen.

Die Verwerfung welche am Osthang des Gelstertales gegenüber der Söhre mit einem Streifen von N 20° O festgestellt wurde, führt nicht bis zum Plateau am Schmachteberg oder geht darüber hinaus, wie Moesta annimmt.

Nach Süden zu geht sie in eine einfache Flexur über, denn die neu angelegten Waldwege unterhalb des Ellersteins, sowie hier vorgenommene Schürfungen auf Schwerspat haben gezeigt, daß der Hauptdolomit des Ellersteins hier mit einem Knick konform dem Gehänge sich hinunter erstreckt. Dadurch kommt der Streifen von zo_2, den Moesta hier einträgt, in Fortfall, sowie auch die Scholle von oberem Muschelkalk hier nicht wiedergefunden werden konnte.

Die westnordwestliche Störung nördlich des Ellersteins konnte ebenfalls nicht beibehalten werden, weil das untere Zechsteinband an den Äckern hier überall verfolgbar ist, und weil die Störung nach der Moesta'schen Darstellung sowieso unterhalb der Domäne tot ausläuft.

In der Umgegend von Hundelshausen mußte mehrfach eine Umkartierung der einander ja allerdings sehr ähnlichen Stufen des Haupt- und Plattendolomits stattfinden.

Moesta hat übersehen, daß der Plattendolomit am Südausgang von Hundelshausen als Gewölbe angeordnet ist. Es sind deshalb die Letten zwischen diesem Aufschluß und dem Hauptdolomit in den südlichen Gehöften der oberen Stufe zuzuordnen, und nach ihnen muß man eine ostwestliche Verwerfung annehmen.

Die isolierten Dolomitpartien hinter dem Gottesberg habe ich durchweg als Durchragungen von Hauptdolomit aufgenommen, weil sie nirgends den Gipsen aufgelagert sind. Moesta hatte sie hingegen zu einem Band von Plattendolomit vereinigt.

Bei dem Hohlwege südwestlich des Gottesberges wird der Dolomit von Aschen überlagert, die sich dann in die Gipsbänke am Fuße des Hügels hineinschieben, so daß die gesamten Gipsmassen nicht älterer Gips sind, sondern wie die Letten rings herum der zo_1-Stufe angehören.

Endlich lasse ich das Band von Plattendolomit nordwestlich von Hundelshausen auf der Kammhöhe endigen und ziehe die Dolomite am Mäuseborn zur mittleren Zechsteinstufe, wodurch dann die Lettenpartien nördlich von Hundelshausen als Ganzes der zo_1-Stufe anheimfallen.

Auch scheint es mir recht wahrscheinlich, daß die Dolomitpartien am südlichsten der drei Feldwege mit dem Hauptdolomit am Südostausgang zu verbinden sind, wodurch dann die nach Norden abfallende Kuppel der Dolomite als normales Liegendes der Letten sich ergibt. Es wird durch diese Annahmen das tektonische Bild um Hundelshausen bedeutend vereinfacht.

Ein Hauptaugenmerk wurde bei der Aufnahme auf das Vorkommen von Muschelkalkschollen gelegt, die in der neuen Karte um mehrere Punkte

vermehrt und am Behälterskopf sowie am Elkenrod abgerundet eingetragen wurden.

Auch hier ergab sich eine Vereinfachung dadurch, daß mangels nachweisbarer Verwerfungen die von Moesta hier eingetragenen Plattendolomite dem Verbreitungsgebiet des Hauptdolomits am Mittelberg zugewiesen werden mußten.

Mit Ausnahme der hier erwähnten Punkte hat die durchgeführte Neuaufnahme eine große Exaktheit in der älteren Kartierung ergeben, wie überhaupt diesen Aufnahmen, die als erste die Brüche verwertet, aber begreiflicherweise ihre Anwendung übertrieben haben, ein nicht hoch genug zu veranschlagender historischer Wert zukommt.

Um so erstaunlicher ist, daß wir und zwar zum großen Teil schon auf Grund der eigenen Aufnahmen von Moesta zu ganz andern Ergebnissen gelangen müssen, als wie sie unser Vorgänger aus den beobachteten Tatsachen gefolgert hat. Hören wir erst Moesta selber.

In unserem Gebiete durchbricht, so meint Moesta, die Bruchzone Göttingen-Eichenberg das am Gelände der Werra auftretende paläozoische Gebirge und erleidet hierbei eine Veränderung ihrer Richtung aus Nordsüd nach Südsüdwest. Diese Änderung der Richtung sei in der Weise zu erklären, daß die Kräfte, welche die Dislokationsursache bildeten, an dem alten Gebirge einen abweichenden und größeren Widerstand fanden und die Durchbrechung desselben sei in die Richtung des geringsten Widerstandes, nämlich diejenige der Schichtungsfugen abgelenkt worden; es sei diese neu angenommene Richtung die Streichungsrichtung des paläozoischen Schichtensystems.

Dieser Meinung wird man sich keinesfalls anschließen können. Weder geht das paläozoische Streichen nach NNO, wie der Gelstergraben, sondern nahezu nach ONO, — noch auch ist einzusehen, wie die doch überall gleichmäßig verbreiteten Grundgebirgsschichten gegenüber einer vertikal gerichteten Kraftgröße bei der Grabenbildung richtungsändernd hätten wirken sollen!

Eine solche Einwirkung wäre wohl nur denkbar, falls die Gräben durch eine horizontale Kraft geschaffen wären, welche erst nach Aufwölbung des Allendorfer Rundhorstes eingesetzt und dazu noch longitudinal gewirkt hätte.

Was Moesta durch diese etwas schwer verständliche Hypothese hat zum Ausdruck bringen wollen, ist offenbar die Tatsache, daß die beiden an den Horst herantretenden Gräben ihre Erscheinungsform auf dem Horst selber vollkommen geändert haben.

Moesta hat auf der Karte die Verbindung der beiden Gräben dadurch hergestellt, daß er die geringe Verwerfung, welche von der Flachsbachmühle aus gegen Nordosten in den Ausläufer des Leinetalgrabens sich hineinzieht, mit einer schwachen Richtungsänderung über Mittelberg und

Behälterskopf geradlinig hindurchzieht und dadurch eine Verbindung herstellt mit der östlichen Spalte der dem Gelstertalgraben zugeneigten Keilscholle gegenüber dem Liethenberg.

Diese Linie berührt tatsächlich etwa tangentiell zwei der Muschelkalkschollen, deren Auftreten man durch Grabenbildung erklären könnte. Doch ist diese Erklärung nicht zulässig.

Man betrachte nur das Profil, welches Moesta durch den Behälterskopf hindurchlegt (Fig. 3). Die Scholle westlich der hypothetischen Hauptverwerfung ist am Rande derart herunter gebogen, daß Nodosusschichten neben Hauptdolomit zu liegen kommen. Der vertikale Verschiebungsbetrag wäre an dieser Stelle 1000 m, während direkt nördlich und südlich des Behälterskopfes Zechstein auftritt, und die Verschiebung gleich Null wird!

Diese Auffassung widerlegt sich wohl selber, zumal wo mehrere derartige Muschelkalkschollen auch bei Moesta abseiten von Verwerfungen liegen.

Diese Muschelkalkschollen sind es übrigens allein, welche die Annahme einer Störung über den Rücken des Horstes rechtfertigen. Im übrigen verlaufen hier überall, auch dort, wo Moestas Hauptverwerfung durchzieht, Zechstein und Buntsandstein ungestört. Von einem Spalteneinbruch als Verbindung von Leinetalgraben und Gelstertalgraben wird man also nicht reden können.

Unterhalb der Deckscholle der Muschelkalkschichten trägt Moesta in keilförmiger Lagerung die Buntsandsteinschichten ein, welche aber vor dem Ausstreichen zutage ausbeißen sollen. Diese willkürliche Annahme wird nur dadurch möglich, daß die Zechsteinunterlage ein sehr steiles Einfallen erhält. Dies widerspricht den Beobachtungen, welche die Karte auch richtig wiedergibt.

Der Zechstein dieser Gegend lagert durchaus flach. Es ist auch keine Anordnung denkbar, bei welcher die gesamte Buntsandsteinformation mit 800 m Mächtigkeit unter der kaum 300 m im Durchmesser sich erstreckenden Hügelkappe Platz fände.

Für das Auftreten der anderen Muschelkalkschollen gibt Moesta folgende Erklärung: sie sollen als lokale Dislokationen entstanden sein an Stellen, wo die Verwerfungsspalten die Zechsteinformationen durchschnitten. Sie gaben dadurch Veranlassung zu unterirdischen Wasserläufen, die Gipse wurden dadurch massenhaft fortgeführt und tiefe trichterartige Einstürze waren die Folge.

Folgte die Nachsenkung der überlagernden Schichten von vornherein mit dem Schwinden der Unterlage, so blieb in dem eingesunkenen Schichtenkomplexe die Regelmäßigkeit der Schichtenfolge erhalten.

Auch diese Erklärung muß abgelehnt werden. Wäre es wirklich denkbar, daß durch trichterförmige Auslaugung ein horizontales Schichtenpaket ohne Lagerungsstörungen in die Zechsteinformation hineinsinkt, so

könnten naturgemäß diese Bewegungen vertikal nur das Ausmaß der Mächtigkeit des Gipses, das heißt etwa bis 100 m, betragen. Völlig ausgeschlossen ist es, daß dadurch die Schichtstufe des oberen Muschelkalks in die Höhenlage der mehr als 1000 m tieferen Hauptdolomitstufe gelangte, wie mehrfach in unserem Gebiet nachweisbar.

Erinnern wir uns auch der Verhältnisse am Gottesberg. Hier gerade ist die Gipsformation überaus mächtig entwickelt, so daß besondere Auslaugungen nicht zu vermuten sind. Die Muschelkalkschichten verraten hier keineswegs durch ihre Lagerung einen trichterförmigen Einsturz in der Mitte des Berges. noch ist auch die geringste Veranlassung dazu vorhanden, die liegenden Schichten, namentlich Buntsandstein und Wellenkalk, im Kerne des allseitig tief aufgeschlossenen Berges vergraben zu denken.

Es ist auch bezeichnend, daß von den vielen Verwerfungen, mit welchen Moesta auf mehr oder weniger konstruktivem Wege das Kartengebiet durchzogen hat, keine einzige den Gottesberg oder seine Flanken berührt. Eine solche Konstruktion wird auch schon dadurch zur Unmöglichkeit, daß in Abständen von weniger als einem Kilometer der Ausbiß des unteren Buntsandsteins den Gottesberg in einem etwa 180° deckenden Bogen ohne größere Störungen umläuft.

Man kann also auf keine Weise eine Verwerfung von einigem Belang konstruieren, welche das Absinken der Muschelkalkscholle am Gottesberg in den Bereich des oberen Zechsteins durch tektonische Vorgänge erklärlich machen würde.

Im Widerspruch mit seinen Deutungen stellt denn auch die Moestasche Karte die Lagerungsverhältnisse hier und an mehreren Stellen vollkommen anders dar.

Auf dieser Karte liegt am Gottesberg der Muschelkalk horizontal und in übergreifender Lagerung auf den älteren Gipsen und den unteren Letten, welche ja allerdings nach unserer Auffassung derselben Stufe angehören.

Nicht anders verhält es sich mit dem Vorkommen bei Rückerode, im Elkenrod und am Behälterskopf, welche, wenn man die seltsame Konstruktion im Profil im Osten des Behälterskopfes beiseite läßt, auch nach Moesta's Karte wohl nicht gut anders gedeutet werden können, denn als diskordante Auflagerungen von Muschelkalk auf Zechstein.

Von merkwürdigen Schichtenlagerungen, welche die Moesta'sche Karte darstellt und die durch die Neuaufnahme bestätigt sind, seien noch die folgenden erwähnt:

Beim Gehöft Vollung, ferner am Junkerkopf und westlich von Hundelshausen greift der untere Buntsandstein derart auf die hangendsten Schichten der Zechsteinformation über, daß zunächst die Bröckelschieferletten, weiterhin die oberen Letten, die Plattendolomite und ein Teil der unteren Letten neben der unteren Buntsandsteinformation verschwinden.

Die Karte deutet dieses bei Vollung und am Junkerkopf durch eine diskordante Überlagerung, während westlich von Hundelshausen, wie an der ganzen Linie vom Hainskopf bis zum Ostrand der Karte Verwerfungen angenommen werden, welche den Kontakt der betreffenden Formationen verursacht haben sollen.

Nicht anders ist die Deutung auf der Linie vom Habichtstein bis zum Oberrieder Bach, soweit hier unterer Buntsandstein und untere Letten in Berührung stehen. Es ist wohl an sich recht unwahrscheinlich, daß die in den Aufschlüssen einander durchaus gleichen Verhältnisse auf zwei verschiedene Ursachen zurückgeführt werden müssen.

Im allgemeinen unterscheidet Moesta drei Kategorien von Verwerfungen: die Grabenbrüche, die Randverwerfungen und die Störungen durch Auslaugung.

Die Grabenbrüche verlaufen zonar und durchsetzen nach Moesta's Ansicht sämtliche Schichtensysteme unabhängig von deren petrographischer Zusammensetzung. Sie sind entstanden in der Zeit als die Braunkohlenbildung in Hessen stattgefunden hatte, d. h. in Miocän und sind ursächlich auf die Expansivkraft der zum Ausbruch drängenden Basaltmagmas zurückzuführen.

Die Behauptung von dem miocänen Alter der Gräben ist deshalb nicht mehr aufrecht zu halten, weil das Tertiär nach Grupe sowohl auf den Horsten, wie in den Gräben liegt und damit entfällt auch der kausale Zusammenhang zwischen Vulkanismus und Grabenbildung im Sinne von Moesta.

Ist schließlich auch die Behauptung Moesta's richtig, daß die Grabenbrüche alle Schichtensysteme, die zutage treten, gleichmäßig getroffen haben? Ich glaube, daß man diese Frage auf Grund der vorliegenden Karte verneinen muß.

Falls sich wirklich die Verbindung des Leinetalgrabens mit dem dem Gelstertalgraben über den Allendorfer Rundhorst hinweg erstreckt hat, so kann man nur aussagen, daß die Verwerfungen die Schichten der Zechsteinformation und des Grundgebirges nicht mit affiziert haben. Würde dies der Fall sein, so müßte man zwischen Hundelshausen und Wendershausen mindestens den Buntsandstein in das Niveau des Zechsteins gerückt sehen, während tatsächlich, wie ein Blick auf die Karte zeigt, z. B. der untere Zechstein in der Achsenlinie des Rundhorstes in folgender Höhe ansteht:

Bei Dohrenbach	in	210 m	Höhe,
in der Söhre	bei	260 m	„
im Gelstertal, Osthang . . .	„	230 m	„
auf der Höhe nördl. des Ellersteins	„	320 m	„
nördlich des Behälterskopfes . .	„	320 m	„
im Flachsbachtal, Westabhang .	in	260 m	„

Osthang . . . . in 320 m Höhe,
am Schnellerskopf . . . . . „ 350 m „

Wir sehen also, wie mit Ausnahme der Verwerfung um 100 m am Ellerstein ein ganz allmähliches Ansteigen der Schichten auf der Höhe des Rundhorstes von Nordwesten nach Südosten stattfindet. Dieses Ansteigen findet auch gegenüber den beiden Grabenzonen statt und es bleiben demnach nur zwei Annahmen übrig: entweder die Gräben setzen dem Horst gegenüber aus, oder aber die Grabenbildung hat sich zwar in den jetzt erodierten Triasschichten, welche einst die Kuppel des paläozoischen Grundgebirges überkleidet haben, abgespielt, ohne aber aus irgend einem Grunde bis auf den Zechstein durchzugreifen.

Die zweite Gruppe bezeichnet Moesta als Randverwerfungen und faßt darunter die nordwestlich streichenden Störungen zusammen, welche auf unserer Karte von Hilgershausen bis zum Rabental südlich und vom Hainskopf bis zum Kartenrand am Oberrieder Bachtal nördlich das Grauwackengebirge begrenzen.

So richtig nun auch die Deutung dieser Störungen als Begrenzungen des Horstgebirges ist, so wenig befriedigend ist die Erklärung Moesta's für diese Erscheinung. Denn es ist wohl klar, daß wir Störungen, welche das Triasgebirge neben die Grauwacken legen und die somit doch auch die letzteren betroffen haben, nicht dadurch erklären können, daß das jüngere Sedimentgebirge infolge von Verfestigungs- und Auslaugungsvorgängen in sich zusammengesunken ist.

Daß hingegen die dritte der Moesta'schen Verwerfungskategorien, die lokalen Dislokationen infolge von in verschiedener Geschwindigkeit sich vollziehenden Auswaschungen von Steinsalz und Gips für die Oberflächenverteilung der einzelnen Formationsstufen von großer Bedeutung sind, ohne mit der Tektonik des tieferen Untergrundes im Zusammenhang zu stehen, ist eine von Moesta richtig beobachtete Tatsache, die aus der Beschreibung der Aufschlüsse ohne weiteres hervorgeht.

In den Erläuterungen zu Blatt Witzenhausen schließt sich Beyschlag den Moesta'schen Deutungen nur mit Vorbehalt an.

Er ist der Ansicht, daß Leinetalgraben und Gelstertalgraben zwei verschiedenen Systemen angehören, und daß die Erscheinungen des „Zerbrechens“ des alten Gebirges durch Nachstürze und Nachrutschungen in die Grabenendigungen erklärbar sei. Dadurch seien auch die Flankenbrüche des Horstes, Moesta's zweite Verwerfungsgruppe, entstanden.

Diese Deutung scheint uns insofern nicht allen Erscheinungen gerecht zu werden, als dadurch die vielen auffallenden Lagerungsverhältnisse, welche die Moesta'sche Karte enthält und die unsere Aufnahme bestätigt und noch erweitert hat, keine ganz genügende Erklärung finden. Moesta hatte zweifellos das Richtige getroffen, wenn er aus der Lagerung des Muschelkalks im Bereiche der Zechsteinformation unter Ausfall einer an 1000 m

mächtigen Schichtenfolge im Elkenrod gerade auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Gräben und im Scheitel der Horstaufwölbung auf außergewöhnliche Störungen des Horstes geschlossen hat, welche in irgend einer Weise mit der Ausbildung der Gräben in Zusammenhang stehen. Auch bleibt immer zu bedenken, daß durch die Annahme eines Aufhörens der beiden Gräben an dem Horste schräg einander gegenüber ein Zufallsmoment in die Deutung der Erscheinungen hineingerät.

Vielmehr sind wir mit Moesta der Ansicht, daß zwischen Wendershausen und Hundelshausen allerdings eine Brücke von einem Graben zum andern hinüber zu schlagen ist.

IV. Stratigraphische und erosive Diskordanzen.

Bei der Deutung der Lagerungsverhältnisse um Hundelshausen sollen die gut aufgeschlossenen Punkte uns zur Erklärung der minder übersichtlichen dienen.

Die besten Einblicke hatten wir am Gottesberg. Verwerfungen, welche aus der Nachbarschaft zu dem Hügel hinüberlaufen, sind nicht vorhanden. Eine rein tektonische Erklärung der Lagerung müßte also zu der sonderlichen Annahme kommen, daß eine in sich geschlossene kreisrunde Verwerfung im Innern des Hügels existiert, und daß eine Säule von 200 m Durchmesser und an 1000 m Höhe sich in das Innere des Hügels wie der Kolben einer Dampfmaschine in den Zylinder hineingesenkt hätte.

Die Erosion müßte dann heute gerade da Halt gemacht haben, wo der Gips des oberen Zechsteins mit dem Zylinderrand zusammentrifft. Durch einen derartigen Notbehelf hat man ja seinerzeit auch die Klippe der Mythen auf dem Schweizer Flysch mit einer solchen „pilzförmigen“ Lagerung erklären wollen.

Lehnt man diese Vorstellung als ungeheuerlich ab, so bleibt nichts anders übrig, als die Auflagerung des Muschelkalkes auf den Gipsen anzuerkennen.

Nicht anders wird es sich bei den weniger gut aufgeschlossenen Vorkommen am Behälterskopf und bei Rückerode verhalten.

Wir müssen uns also damit abfinden, daß zwischen Hundelshausen und Wendershausen durchweg mit einer erosiven Diskordanz in einem Gebiet, welches auf der Karte durch besondere Linien abgegrenzt ist, Muschelkalk auf Zechstein auflagert.

Es ist ferner aus der Karte zu entnehmen, daß in einem ähnlich gelegenen Verbreitungsgebiet auch schon der untere Buntsandstein in seiner Auflagerung Unregelmäßigkeiten zeigt.

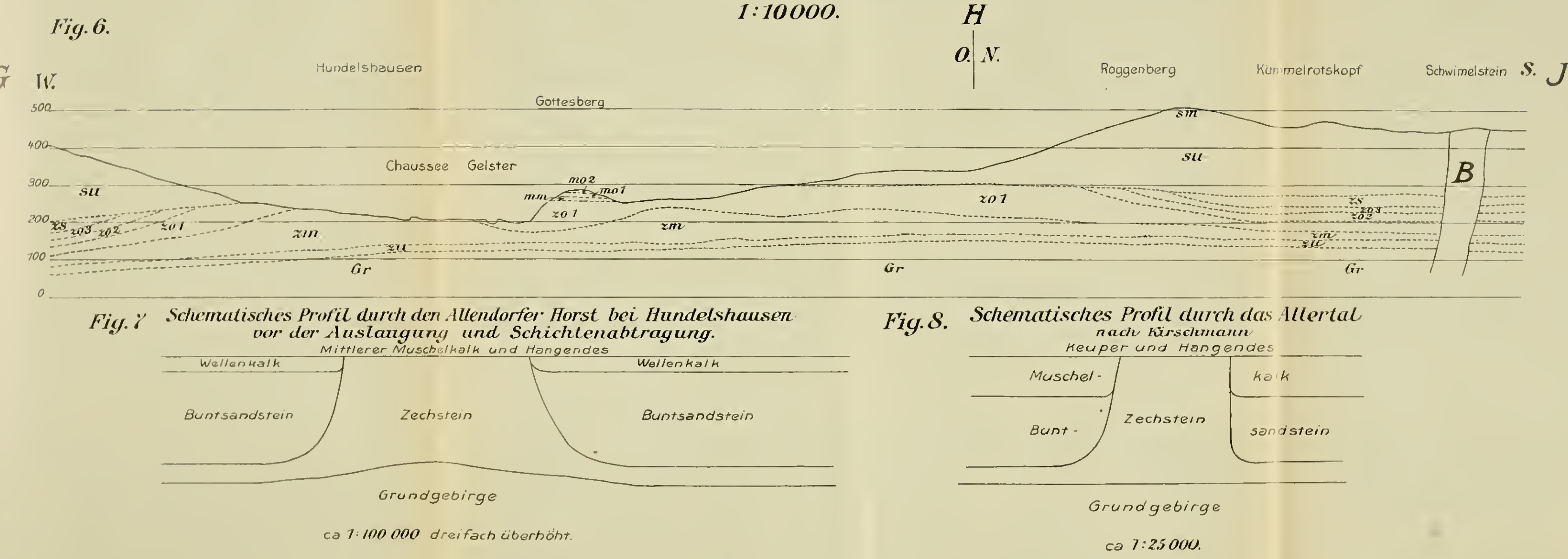
Am Abhang des Roggenberges bei Vollung und nach Hundelshausen zu, ferner westlich von Hundelshausen verschwinden unter völlig gleichartigen Verhältnissen unter der liegendsten Stufe des Buntsandsteins zu-

G

Pneumad

Profil über den Gottesberg bei Hundelshausen.

1:10000.



Pneumadruck F. PIETSCH. Breslau I. Ring 51.

nächst die Bröckelschiefer, weiterhin obere Letten und Plattendolomit, ohne daß es gerechtfertigt erscheint, dafür tektonische Störungen verantwortlich zu machen. Dies scheint uns deswegen in hohem Grade unwahrscheinlich, weil diese Störungen stets genau am heutigen Ausgehen des Buntsandsteins liegen und unter Einhaltung der verschiedenen Krümmungen in der Isohypse auf koupiertem Terrain entlang laufen müßten.

Unsere Auffassung von der erosiven Diskordanz von Zechstein einerseits, Buntsandstein und Muschelkalk andererseits kommt in dem ostwestlich über dem Gottesberg gelegten Profil zum Ausdruck (Fig. 6).

Unter den Buntsandsteinhängen westlich der Ortschaft wird die transgressive Überlagerung vermutet, welche wenig weiter nördlich am Kamm gegen Dohrenbach beobachtet ist. Gleichzeitig stellt sich, und zwar im mittleren und in den unteren Letten des oberen Zechsteins eine Anschwellung der Gipsmassen ein, welche im wesentlichen auf den Talkessel bei Hundelshausen beschränkt bleibt. Die Gipsmassen unter dem mittleren Dolomit werden nicht mehr im Kern der Kuppel entblößt, auf welcher das Dorf selber steht. Die Unregelmäßigkeiten in der Mächtigkeit der beiden Stufen kennzeichnen sich durch die Anschwellung der Oberkante der Dolomite, indessen der Zechsteinkalk allmählich gegen den Horstscheitel ansteigend vermutet wird.

Der Gottesberg verdankt seine steilen Flanken teils den Gipsbrüchen, teils der Schutzkappe aus Muschelkalk.

Am Roggenberg ist zunächst die Zunge von unterem Buntsandstein geschnitten, welche auf den Gipsen der unteren Letten aufliegt.

In der Gegend des „alten Gerichts“ erleidet das Profil einen Knick aus der Ost-West- in die Nord-Südrichtung. Unter dem Gipfel des Roggenberges wurde die Ergänzung der ausfallenden Glieder an derselben Stelle eingezeichnet, in welcher diese Erscheinung auf den beiden entgegengesetzten Flanken des Berges bei Hundelshausen und Vollung festgestellt wurde.

Der Durchtritt von Basalt ohne Schichtenstörung am Schwimelstein konnte auch noch in das Profil eingetragen werden.

Die Erklärung für diese beobachteten Lagerungsverhältnisse glauben wir nun nach Angaben vornehmen zu können, welche kürzlich Kirschmann auf Grund von Tiefbohrungen über den Bau des ähnlich gebildeten Allertalgrabens gemacht hat[1]). Er wies nach, daß die Zechsteinformation lokal starke Anschwellungen zeigt und dann von jüngeren Formationen beispielsweise vom Keuper (s. Fig. 8) nach Erosion der Zwischenschichten in Höhe der normalen Auflagerung auf beiden Seiten der Anschwellung diskordant überlagert wird.

---

[1]) Geologische Rundschau, 1911. Besp. S. 110.

Figur 7 zeigt im Profil in schematischer Darstellung die Lagerungsverhältnisse bei Hundelshausen unter Ergänzung der durch Erosion und durch Auslaugungen entfernten Teile der Zechsteinformation; es zeigt sich dabei eine dem Allertal vollkommen analoge Schichtenlagerung.

Die hiermit gegebene neue Deutung für die Lagerungsverhältnisse bei Hundelshausen hat den Vorzug, alle die merkwürdigen Beziehungen in ein neues Licht zu setzen, welche bisher unerklärlich geblieben sind. Moesta hat für die offenbar nur über dem Grundgebirge erfolgte Grabenbildung keine hinreichende Erklärung geben können und ist auch an der Verarbeitung seiner an sich trefflichen Beobachtungen durch sein frühzeitiges Ende gehindert worden. Beyschlag hat sich an die kartographischen Aufnahmen seines Vorgängers bei der Zusammenfassung in den Erläuterungen zu den betreffenden Kartenblättern gehalten, ohne aber wohl Gelegenheit zu einer eingehenden Nachprüfung zu haben. Sonst wäre ihm wohl nicht entgangen, daß die Einwirkungen der Grabenbildung auf den Horst, welche Moesta glaubte erklären zu müssen, auf reellen Tatsachen beruhten.

Die oben gegebene Deutung erklärt auch eine Tatsache, die nach Beyschlag und Moesta zufällig sein müßte, nämlich daß die Muschelkalkschollen stets nur mit Schichten bis zum mittleren, niemals aber mit unterem Zechstein oder Grauwacke in Verbindung stehen. Der obere Zechstein ist es eben hauptsächlich, welcher nach seiner Zusammensetzung an der Anschwellung beteiligt ist, wie wir es auch im Allertal sehen. Er gerät deshalb vornehmlich mit den Transgressionsschollen in Kontakt.

Die auffallende Analogie zwischen den erwähnten beiden Gebieten legt den Gedanken nahe, daß die von unserer Gegend ausstrahlenden Gräben auch ihrerseits ursächlich mit der auf der Höhe des Horstes festgestellten, jetzt der Auslaugung anheimgefallenen Zechsteinanschwellung in Zusammenhang stehen. Die Grabensysteme wären dann sowie das nördliche Allertal, als Kennzeichen von Auslaugungszonen über streifenförmigen Anschwellungen des Zechsteins aufzufassen.

Wir müssen diese Frage, deren Lösung weit über die uns hier gestellte Aufgabe hinausgeht, aus nachfolgendem Grunde wenigstens aufwerfen: Falls die erwähnte Anschwellung des Zechsteins nur auf die Gegend von Hundelshausen beschränkt ist, so wäre natürlich ihre Lage auf dem Allendorfer Horst keine zufällige. Es müßte vielmehr der Horst älter sein wie die bereits zur Zeit des mittleren Muschelkalks ausgebildete Zechsteinanschwellung.

Dies wäre an sich keine unwahrscheinliche Annahme. Wie nämlich der Verfasser an anderer Stelle nachgewiesen hat, sind mehrere der mitteldeutschen Horste bereits zur Zechsteinzeit präformiert gewesen[1]) und die oben (S. 10) erwähnten stratigraphischen Verschiedenheiten sprechen gewiß für eine solche Annahme.

[1]) Der Salzauftrieb. S. 127.

Setzen wir andererseits den Fall, daß die Lagerungsstörungen bei Hundelshausen nur eine Bloßlegung von Diskordanzen bedeuten, wie sie überall im Grunde der Gräben auftreten, so entfällt natürlich die Altersverbindung zwischen der Aufwölbung des Grundgebirges und der Transgression durch Muschelkalk. Es sei denn, daß man die Richtungsänderung der Gräben, die immerhin eine andere Ursache gehabt haben kann, mit der Präexistenz des Horstes erklären wollte, wodurch wir dann ebenfalls zu einem alttriassischen Alter kommen würden.

Von den Ergebnissen der Kartierung der beiden Grabenendigungen sei nur auf den vollkommenen Parallelismus beider Erscheinungen am Hainskopf und bei Hundelshausen hingewiesen.

Beide Gräben verschmälern sich keilförmig bei der Annäherung an das Zechsteingebiet, der nördliche Graben in mehreren Absätzen, der südliche in einem Zuge.

An den äußersten Spitzen greift an beiden Stellen die scharf ausgebildete westliche Randspalte durch, während die Flexur im Osten abgelenkt wird.

In beiden Fällen sind die Schichtenfolgen am Grabenende unterbrochen, derart, daß vom Graben her auf oberen und mittleren Muschelkalk nur noch mittlerer Buntsandstein folgt.

Zwischen diesem und dem Zechstein liegen wahrscheinlich in beiden Fällen Störungen, indessen ist die Deutung nicht abzuweisen, daß eine Auflagerung des mittleren Buntsandsteins direkt auf oberem Zechstein stattfand (s. oben S. 23).

Wenn also auch an diesen beiden Punkten ein Übergreifen des oberen Muschelkalks auf Zechstein wie auf der Höhe des Horstes nicht vorliegt, so ist doch die Behauptung durchaus gerechtfertigt, daß in den Ausläufern des Leinetal- und Lichtenauer Grabens ein Ausfall mächtiger Schichtengruppen (unterer Muschelkalk, Röt, unterer und Teile des mittleren Buntsandsteins) aus ähnlichen Gründen wie auf dem Horste selber auf Grund der Kartierung angenommen werden darf.

Eine Entscheidung der hier angedeuteten Fragen geht natürlich über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinaus, und wir müssen uns an dieser Stelle darauf beschränken, das Alter des Allendorfer Rundhorstes nach den Aufschlüssen an der Söhre als voroberoligocän zu fixieren.

Schluß.

Ergebnisse und Folgerungen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Tektonische Ergebnisse.

a. Zwei der ausgeprägtesten meridionalen Grabenbildungen in Mitteldeutschland, der Leinetalgraben und der Gelstertalgraben (Lichtenauer Bruchzone), treffen einander gegenüber bei Hundelshausen und Wendershausen auf einen prävaristischen Rumpf, den Allendorfer Rundhorst, auf.

b. Der Vorgang des Zusammentreffens von Horst und Graben vollzieht sich in der Weise, daß die Gräben, bevor sie den Zechstein auf dem Rundhorst erreichen, sich keilförmig verschmälern, derart, daß beiderseits die westlich gelegene Randspalte am weitesten gegen den Horst vordringt.

c. Eine Zerstückelung des Grundgebirges durch die Grabenspalten, wie sie in einer älteren Abhandlung Moesta annahm, findet nicht statt.

d. Der Streifen zwischen den beiden Grabenendigungen ist auf der Höhe des Horstes dadurch ausgezeichnet, daß sich hier im Bereiche des oberen Zechsteins isolierte Schollen von Muschelkalk erhalten haben, die in einer etwa 1000 m höheren Lage vermutet werden müßten.

e. Diese Lagerung läßt sich weder durch trichterförmige Einstürze nach Auslaugungen (Moesta), noch durch Abrutschung von Schollen aus der Höhe des Horstes in die Gräben hinunter (Beyschlag), noch endlich durch senkrechte Verwerfungen erklären.

f. Am Gottesberg ist die transgressive Überlagerung von Gipsen des Zechsteins durch eine solche Muschelkalkscholle aufgeschlossen. Auch schon der Buntsandstein zeigt in der Gegend von Hundelshausen Transgression.

g. Die Deutung ergibt sich unter Hinweis auf ähnliche Verhältnisse im oberen Allertal durch die Annahme, daß bei Hundelshausen vor dem Beginn der Auslaugungen des Steinsalzes und vor der übergreifenden Lagerung des mittleren Muschelkalks eine örtliche Anschwellung der Zechsteinformation stattgefunden hat.

h. Ob eine analoge Erklärung für die Bildung der großen Grabenbrüche zutreffend und ausreichend ist, muß weiteren Untersuchungen in den mehrere 100 km langen Gräben selber vorbehalten bleiben. Rechtfertigt sich eine solche Auffassung, so wäre das Alter für die Aufwölbung des Grundgebirges nur als älter wie die oligocänen (oder altmiocänen?) Braunkohlensandsteine an der Söhre festzulegen. Ist anderenfalls die alttriassische Anschwellung lokal und somit offenbar durch die Aufwölbung des Rundhorstes bedingt, so müßte der Horst mindestens zu dieser Zeit, wahrscheinlicher aber schon zur Zechsteinzeit sich zu bilden begonnen haben.

2. Geomorphologische Ergebnisse.

a. Die tertiären Schichten, welche am Meißner von Basaltdecken überlagert werden, liegen 8 km nördlich davon in unserem Gebiet an der Söhre um 400 m niedriger. Da eine Absenkung durch tektonische Vor-

gänge seit der Tertiärzeit nachweislich in diesem Betrage nicht stattgefunden hat, ist die von Davis und Braun angenommene präoligocäne Fastebene nicht vorhanden.

b. Ebensowenig zutreffend ist die Annahme einer zweiten um 300 m tieferen Fastebene im Osten des Meißners, welche ihre Ausläufer in unser Gebiet entsendet. Denn abgesehen von dem Meißner selber, welcher als Härtling dem Peneplain entragt haben müßte, sind ringsherum auch in Sandsteinen verschiedener Formationen heute noch Höhen von mehr als 200 m über dieser angeblichen Fastebene erhalten.

c. Vielmehr ergibt sich, daß die von Braun und Davis beobachtete mittlere Ebenheit nur auf die durch Erosion und Denudation herauspräparierte und als Quellenhorizont dienende Zechsteinformation beschränkt ist, und sich auf das ungezwungenste als verbreiterte Terrainstufe in dem jung zerschnittenen Plateaugebirge des hessischen Berglandes erklären läßt.

d. Die präoligocäne Landoberfläche in Niederhessen war wohl ebenso kupiert, als die heutige.

Sitzung am Sonntag, den 16. Juni.

Die Sitzung diente in erster Linie zur Vorbesprechung einer nach Adersbach geplanten Exkursion, welche auf den nächsten Sonntag, den 16. Juni festgesetzt war, wegen der ungünstigen Wetteraussichten aber auf Anraten des Herrn Professor Frech auf den nächsten Sonntag, d. h. auf den 23. Juni verschoben wurde.

Es referierte zunächst Herr Dr. O. E. Meyer über die Arbeit von Obst: Die Oberflächengestaltung der schlesisch-böhmischen Kreide-Ablagerungen.

Der Referent gab einen Überblick über die Geologie der Kreidemulde von Adersbach und Weckelsdorf und schilderte die verschiedenartigen klimatischen Faktoren, die seit dem Beginn des Tertiär für die Oberflächengestaltung des Quadersandsteins bedeutungsvoll gewesen sein müssen. Darauf führte Herr O. E. Meyer die verschiedenen Groß- und Kleinformen der Verwitterung an der Hand von Photographien und Lichtbildern vor. Den Anschauungen Obst's, welcher der Eiszeit einen bedeutenden Anteil an der Zertrümmerung der ursprünglich zusammenhängenden Kreide-Ablagerungen zumißt, die Hauptarbeit jedoch dem mit Sand beladenen Winde zuerteilt, stellte der Referent einige eigene Beobachtungen in den Steppen des zentralen Deutsch-Ostafrika gegenüber und deutete an, daß manche Formen wie Pilzfelsen und Lochbildungen nicht überall dem Winde ihre Entstehung verdanken müssen, sondern gelegentlich auf die Wirkung der Bodenfeuchtigkeit und anderer Faktoren zurückgeführt werden können.

Sodann referierte Dr. R. Lachmann über die Einwendungen, welche von A. Hettner gegen die Obst'sche Annahme von Wüstenformen in

Deutschland erhoben worden sind. Man vermisse sonst solche Formen durchaus und es sei etwas gänzlich ungewöhnliches, daß kleinste Einzelformen in unserem Klima durch Jahrzehntausende unversehrt erhalten geblieben sind. In der sächsischen Schweiz trete die starke Verwitterung der Sandsteinfelsen gegenüber dem Granit deutlich hervor.

Es sei auch schwer vorstellbar, wie der Wind die in den Sandsteinfelsen oft beobachteten und sich aneinander reihenden Grotten häufig an den Seitenwänden enger Schluchten habe ausblasen können. Wie solle man sich ferner die Großformen und die Täler in einer Wüstenzeit gebildet denken? Hettner's Ansicht geht dahin, daß die auf den Schichtfugen zirkulierenden Sickerwässer und die sich aus ihnen bildenden Eiszapfen die wichtigsten Faktoren bei der Verwitterung der Sandsteinfelsen seien.

Eine andere Auffassnng vertritt neuerdings O. E. Beyer. Durch Freiwerden von Schwefelsäure bei der Zersetzung von Markasit in Sandstein entstehen schwache Lösungen von Alaun und Gips, welche an der Oberfläche verdunsten. Der Alaun blüht aus und lockert das Gefüge der oberflächlichen Sandkörner, bis diese nur mehr locker anhaften. Der Gips bildet Schutzkrusten, die schließlich vom Alaun abgesprengt werden.

In der Diskussion führte Dr. C. Renz Beispiele von Steingitterverwitterung an der Oberfläche mittelalterlicher Sandsteinbauten in der Pfalz an. Dadurch wird die Obst'sche Annahme des hohen Alters derartiger Bildungen widerlegt. Auch er hält die Verwitterung für eine chemische, ohne daß der genaue Vorgang nachgewiesen sei.

Gelegentlich der Exkursion am darauf folgenden Sonntag wurden bei Adersbach tatsächlich größere Mengen eines weißlichen Salzes zusammen mit Flechten auf den Sandsteinfelsen gefunden. Es stellte sich aber bei späterer Untersuchung heraus, daß es sich nicht um Alaun oder Gips, wie bei den von Herrn Schulrat Beyer übersandten Proben aus der sächsischen Schweiz handelte, sondern um organische Schutzsäuren der nach Bestimmung von Professor Rosen Haematomma ventosum benannten Flechte.

Eine genauere Analyse war nicht möglich, doch war es recht wahrscheinlich, daß es sich um eine der in Czapek's Biochemie aufgeführten Verwandte der Vulpinsäure handelt.

Es muß noch weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ob etwa diesen organischen Säuren bei der Verwitterung die gleiche Rolle zukommt, wie dem Alaun und Gips in der sächsischen Schweiz, oder ob sich nicht doch noch letztere auch in Schlesien finden.

Herr Dr. phil. Carl Renz sprach

Über Steingitter im Buntsandsteingebirge der Rheinpfalz.

Die eigenartigen Verwitterungsformen des Sandsteins, die bei uns in Deutschland sowohl den untertriadischen Buntsandsteingebirgen, wie den

cretazischen Quadersandsteingebieten ihren pittoresken landschaftlichen Reiz verleihen (Sächsische Schweiz, Pfälzische Schweiz), haben schon seit langem die Geologen und Geographen beschäftigt und im Widerstreit der Meinungen ist eine weitschichtige Literatur entstanden.

Neuerdings ist diese Frage wieder aktuell geworden durch drei wichtige Arbeiten, nämlich:

1. E. Obst, Die Oberflächengestaltung der schlesisch-böhmischen Kreideablagerungen[1]).
2. D. Haeberle, Über Kleinformen der Verwitterung im Hauptbuntsandstein des Pfälzerwaldes[2]).
3. O. Beyer, Alaun und Gips als Mineralneubildung und als Ursachen der chemischen Verwitterung in den Quadersandsteinen des sächsischen Kreidegebietes[3]).

In der Diskussion über die von den drei Autoren gegebenen Erklärungen der Verwitterungsformen des Sandsteins teilte der Verfasser einige Beobachtungen aus dem pfälzischen Buntsandsteingebiet mit, die geeignet sind, die chemische Theorie Beyers zu bekräftigen und auch gleichzeitig einen Anhaltspunkt für die relativ sehr kurze Entstehungszeit der charakteristischen Kleinformen des Buntsandsteins zu geben.

Die diesbezüglichen Wahrnehmungen des Verfassers erstrecken sich auf die Bildung der Steingitter.

E. Obst erklärt, um die verschiedenen Ansichten mit einigen Worten zu rekapitulieren, die Entstehung dieser Oberflächenformen durch Winderosion während der Diluvialzeit.

D. Haeberle erblickt darin eine Folge der mechanischen Arbeit des Sickerwassers unter Mitwirkung des Pflanzenwuchses und der Atmosphaerilien während O. Beyer die Entwicklung der Kleinplastik im Quadersandstein in erster Linie auf chemische Verwitterung zurückführt, wobei den mechanischen Kräften nur eine sekundäre Assistenz zugeschrieben wird.

Der chemische Prozeß wird durch die schwefelsäurehaltigen Sickerwässer eingeleitet, die den Zement des Sandsteins unter Neubildung von Gips und Alaun zerstören; die Alaunausscheidungen lockern die Bindung der Gesteinspartikelchen, die somit zerfallen und die Höhlungen bilden, die Gipsimprägnierung konserviert als Schutzmantel die als Leisten stehengebliebenen Gesteinspartien.

Was meine eigenen Beobachtungen im Buntsandsteingebiet der Pfalz betrifft, so habe ich zunächst die Steingitter nicht nur am gewachsenen Buntsandsteinfels, sondern auch an den aus diesem Fels gehauenen Bausteinen alter Ruinen beobachten können.

---

[1]) Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Band XXIV.

[2]) Verhandlungen des Naturhistorisch-Medizinischen Vereins. Heidelberg. Band XI. S. 166—209.

[3]) Zeitschr. der Deutschen geologischen Ges. 1911. Bd. 63. S. 429—467.

Eine der bekanntesten Ruinen des Pfälzerwaldes ist der Trifels, eine auf charakteristischem Bergkegel erbaute Burg bei Annweiler.

Der Trifels war zu Zeiten Friedrich Barbarossas Reichsveste und diente als Aufbewahrungsort der Reichskleinodien. Später saß Richard Löwenherz von England dort oben gefangen.

Der mächtige Hauptturm mit der Kapelle, in der die Reichsinsignien lagen, ist aus großen Sandsteinquadern zusammengefügt, aus demselben roten Sandstein, aus dem auch der Felsen, der die Burg trägt, besteht.

Auf der Ostseite des Turmes sind nun auf der Oberfläche mehrerer Quader deutliche Steingitter vorhanden, während andere die Erscheinung nicht oder nur in untergeordnetem Maße zeigen.

Zur Zeit des Baues waren natürlich alle Quader gleichmäßig behauen.

Diese Beobachtung läßt zunächst einen Schluß über die zur Entstehung der Steingitter erforderliche Zeit zu, da gerade die Geschichte dieses Baudenkmals sicher feststeht.

Die aeolische Tätigkeit zur Diluvialzeit kann somit gar nicht in Frage kommen, denn selbst wenn auch damals an den Sandsteinfelsen Steingitter etc. gebildet worden sind, so hätten diese diluvialen Oberflächengebilde bei der Weichheit des Materials längst schon jüngeren Neubildungen Platz machen müssen.

Die Verhältnisse liegen hier ähnlich, wie bei den Wechselwirkungen der Gletscher- und Verkarstungserscheinungen in den Mediterranländern, beispielsweise in Griechenland. So läßt es sich wohl annehmen, daß zur Diluvialzeit eine lokale Vereisung der in zahlreichen Gipfeln über 2400 m emporragenden Kalk-Gebirgsmassen von Hellas stattgefunden hat. An den Kalkhochgipfeln des Parnaß sind vielfach glatte Hänge zu beobachten, die infolge ihrer gleichmäßigen Neigung von den normalen Karstschroffen abweichen und möglicherweise von einer früheren Gletscherwirkung herrühren. Dieselbe Erscheinung kehrt auf dem Kalkmassiv der Kiona wieder.

Diese eventuellen eiszeitlichen Spuren wurden indessen durch die spätere Verkarstung gänzlich verwischt.

Ebenso wären natürlich auch die diluvialen Oberflächenformen der Sandsteine längst wieder zerstört worden, da sich ja aus der Beobachtung am Trifelsturm klar ergibt, wie relativ schnell die Sandsteinverwitterung vor sich geht.

Wind und anschlagender Regen spielen hierbei keine ausschlaggebende Rolle, wie das Vorkommen der Steingitter auf den nach Osten gerichteten Quadern des Trifelsturmes zeigt, denn die Wetterseite liegt in der Pfalz im Westen bezw. Südwesten.

D. Haeberle hat ebenfalls die betreffenden Bildungen meist auf südlich und südöstlich orientierten Felsflächen gefunden.

Daß am Trifelsturm nicht die nebeneinanderliegenden Quader einer Reihe gleichmäßig angegriffen sind, ist natürlich auf die verschiedene

substanzielle Beschaffenheit und Struktur der einzelnen Sandsteinblöcke zurückzuführen.

Die Beobachtung am Trifelsturm zeigt somit zweifelsfrei, daß die Annahme von E. Obst nicht haltbar ist, gleichgültig, ob man nun die Theorie von Beyer oder D. Haeberle gelten läßt.

Es fragt sich sodann weiter, ob auch im Pfälzer Buntsandstein oberflächliche Gips- und Alaunausscheidungen festzustellen sind.

D. Haeberle streift in seiner Schrift bereits kurz die Salz-Ausblühungen der Verwitterungsoberflächen der Pfälzer Sandsteine. Ich kann diese gleichfalls für die chemische Erklärung von O. Beyer sprechende Beobachtung nur bestätigen. Neben Gips sind wohl auch Alaune vorhanden; ich analysiere diese Ausscheidungen zurzeit noch genauer. Die chemischen Umsetzungen richten sich naturgemäß in erster Linie nach der ursprünglichen chemischen Grundzusammensetzung der Gesteine; es könnten infolgedessen auch noch andere Salze in Frage kommen.

Ebensowenig wie etwa die Karstphänomene an den Kalk irgendeines geologischen Alters gebunden sind, so wenig ist dies auch bei den Verwitterungsformen der Sandsteine der Fall. Die Verwitterungsformen des Buntsandsteins kehren im Kreidesandstein wieder, ebenso wie die Karsterscheinungen dem Wettersteinkalk, Dachsteinkalk und Rudistenkalk der Balkanländer gemeinsam sind.

Maßgebend für die verschiedene Intensität der Kalk- wie der Sandsteinverwitterung sind lediglich die Struktur und die substanzielle Zusammensetzung dieser Gesteine in Verbindung mit den klimatischen Faktoren.

Immerhin können aber bei der Gesteinsverwitterung auf ganz verschiedenen Wegen gleichartige Oberflächenformen hervorgerufen werden, die Steingitter der Wüstengesteine durch aeolische Wirkungen und die Steingitter des Quadersandsteins und Buntsandsteins durch chemische Umsetzung und Verwitterung.

Zum Schluß berichtete Professor Dr. v. d. Borne über

Beobachtungen der Erdbebenwarte in Krietern und zwar insbesondere über die in den Jahren 1908—1911 gewonnenen Ergebnisse von Untersuchungen der sogenannten mikroseismischen Unruhe.

Er führte folgendes aus:

Einleitung.

Im folgenden übergebe ich eine Analyse der seismischen Aufzeichnungen der Öffentlichkeit, die in Krietern vom 1. Februar 1908 bis 31. Dezember 1911 gewonnen wurden. Die vielfachen Lücken in der Tätigkeit der Apparate sind darauf zurückzuführen, daß die Mittel des Instituts nur zeitweilig die Beschäftigung eines Assistenten ermöglichen, während die Unterstützung durch einen gelernten Mechaniker überhaupt fehlt. Für die

Aufrechterhaltung dauernder Betriebsfähigkeit der recht komplizierten Apparatur wäre eine solche aber unerläßlich. Die kleineren laufenden Reparaturen habe ich persönlich ausgeführt, größere Arbeiten mußten Breslauer Firmen in Auftrag gegeben werden, was natürlich zeitraubend war und deshalb jedesmal mehr oder minder langdauernde Betriebsunterbrechungen verursachte. Außerdem sind die Kosten derartig ausgeführter Reparaturen naturgemäß verhältnismäßig hohe. Eine Besserung ist leider in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Bei Auswertung der Diagramme wurde ich in größerem Umfange unterstützt durch meine jeweiligen Assistenten Herrn Otto Fröhlich, Herrn Carl Scholtz und Frl. Margarethe Kuschel.

Die Signatur der Tabellen ist die von der Internationalen Seismischen Kommission festgesetzte; sie schließt sich im wesentlichen an von mir im Jahre 1904 gemachte Vorschläge an. Im einzelnen sei über die Bedeutung derselben das folgende angeführt:

Phasenzeichen:	Bedeutung:
P	erster Vorläufer (longitudinale Tiefenwellen),
S	zweiter Vorläufer (transversale Tiefenwellen),
L	lange Wellen des sog. „Hauptbebens" (Oberflächenwellen),
M	Maximum der Amplituden.
F	Erlöschen der Bewegung.

Die Art des Eintritts der Bewegung ist durch die Zeichen

„i" scharfer Einsatz,

„e" allmähliches Auftreten,

die dem Phasenzeichen vorgesetzt werden, gekennzeichnet.

Die Zeiten werden von Greenwicher Mitternacht zu Greenwicher Mitternacht, von 0—23^h 59 Min. 59 Sek. durchgezählt. Die Einstellung der die Zeitzeichen gebenden Uhr erfolgt nach dem Zeitzeichen der Königl. Preuß. Staatsbahn-Verwaltung, das täglich auf telephonischem Wege abgehört wird. Zur Kontrolle wird etwa 1—2 mal monatlich das telephonische Zeitzeichen der Hamburger Sternwarte benutzt. Eine Einrichtung zur Empfangnahme des drahtlosen Norddeicher Zeitzeichens ist in Vorbereitung.

Wenn die Schärfe der Aufzeichnungen dies gestattet, ist die Zeit in Minuten und Sekunden gegeben, andernfalls in vollen und Zehntel-Minuten. Zweifelhafte Zeitermittelungen, wie zweifelhafte Angaben überhaupt, sind durch Einklammerung hervorgehoben.

Als „Periode" einer Schwingung gilt die von einem „Wellenberg" zum nächsten „Wellenberg" verflossene Zeit. Es sei besonders hervorgehoben, daß die Messung der Perioden im allgemeinen notwendigerweise eine gewisse Willkür einschließt, da längere Folgen von Wellen gleicher Periode zu den Ausnahmen gehören.

Die Amplituden — in eine Nord-Süd-Komponente (A_N), Ost-West-Komponente (A_E) und Vertikal-Komponente (A_Z) zerlegt — sind in μ (= 0,001 mm) von der Ruhelage aus gemessen.

Die Herdabstände (△) wurden nach der von Zeisig veröffentlichten Tabelle aus der zwischen dem Eintritt der 1. und 2. Vorläufer verflossenen Zeit berechnet und in Megametern gemessen (zu 1000 km).

In einigermaßen regelmäßigem Betrieb konnte nur das die Horizontalverrückungen und Neigungen aufzeichnende Astatische Pendel nach Wiechert gehalten werden. Die Schwingungsdauer dieses Apparats wurde auf etwa 10,5 Sekunden gehalten. Die Vergrößerung kleinster Wellen betrug dabei etwa das 250fache. Der Dämpfungsabfall lag zwischen 4,5 und 6,5. Um bei der Auswertung der Diagramme etwaige Veränderungen der Instrumental-Konstanten zu vermeiden, wurden dieselben in regelmäßigen Abständen ermittelt und eventuell entsprechend geändert.

Von besonderem Interesse sind die in der Tabelle als solche aufgeführten „Nahbeben", als deren Sitz sich in den meisten Fällen Oberschlesien nachweisen ließ. Ihr Studium gewinnt eine erhöhte Wichtigkeit dadurch, daß die Frage noch ungelöst ist, ob diese Erschütterungen natürlichen Ursprungs sind, oder ob man sie als Folgeerscheinungen des Oberschlesischen Bergbaues anzusehen hat. Das ist naturgemäß von allergrößter praktischer Bedeutung. In einem vor der technischen Sektion der „Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur" gehaltenen Vortrage habe ich darzulegen versucht, daß und warum vorläufig der natürliche Ursprung als der wahrscheinlichere zu gelten hat. Eine endgültige Antwort wird aber erst ermöglicht werden durch die Errichtung einer oder mehrerer Oberschlesischer Beobachtungsstationen und durch eine methodische Zusammenarbeit mit diesen. Die Bewegung war in Krietern vielfach so schwach, daß erst auf Anfragen aus den Oberschlesischen Industriekreisen hin die Wellenspuren in den Diagrammen aufgefunden werden konnten. Es ist naturgemäß mehr als wahrscheinlich, daß dieses durchaus nicht in allen in Betracht kommenden Fällen gelungen ist, und schon aus diesem Grunde ist zu hoffen, daß die Errichtung der geplanten Oberschlesischen Beobachtungsstationen nicht allzu lange auf sich warten läßt.

Wie an andern Orten, so sind auch in Krietern die eigentlichen makroseismischen Bewegungserscheinungen von Vorgängen andrer Art begleitet und überlagert. Zunächst erregten auch hier die Erscheinungen der mikroseismischen Unruhe das Interesse. Bereits im Jahre 1909 konnte ich durch einen Vergleich der hiesigen Diagramme mit denen der Stationen Hamburg, Leipzig, München, Straßburg und Wien nachweisen, daß das Phänomen in seiner charakteristischen Form — Periode rund 0.1 Minute — in ganz Mittel-Europa einen synchronen Gang der Intensität hat. Es erstreckt sich diese Übereinstimmung nicht nur auf die groben Züge des Hergangs, sondern bis in feine Einzelheiten hinein, wie sich

durch die genaue Zerlegung einzelner „mikroseismischer Gewitter“ ergab. Um über den groben Gang der Unruhe unterrichtet zu bleiben, sind seit dieser Zeit nach bestimmtem Schema täglich zu bestimmter Stunde die Amplituden dieser Bewegungen gemessen worden. Eine darauf gegründete graphische Darstellung des Ganges der mikroseismischen Tätigkeit des hiesigen Untergrundes wird seit längerer Zeit den Monatsberichten der Warte beigelegt.

Meines Wissens zuerst hier in Krietern wurden langsame Neigungsänderungen des Untergrundes beobachtet, die mit den Schwankungen des Grundwassers synchron gehen. Einer durch Sinken des letzteren bedingten Entlastung ist dabei eine Hebung des entlasteten Geländeteils zugeordnet und umgekehrt. Das Ausmaß dieser Bewegungen kann etwa bis zu einer Bogen-Sekunde ansteigen und erschwert in diesem Falle durch Verschiebung der Diagrammlinien häufig deren Analyse in unbequemer Weise.

Es war zu erwarten, daß analoge Bewegungen die atmosphärischen Belastungs-Schwankungen begleiten, die bei Gewittern über das Land wandern; denn starke räumliche Gradienten des Luftdrucks und damit der Belastung des Erdbodens, die für das Zustandekommen von starken Schollenneigungen unerläßlich sind, sind ein spezifisches Charakteristikum der kurz dauernden und schnell wandernden „Gewitternasen“. In der Tat haben sich die erwarteten Nullpunktverschiebungen bei mehreren von starken Luftdruckschwankungen begleiteten Gewittern nachweisen lassen. Es wäre von Interesse, zwecks Anbahnung von Vergleichen, auch in andern Orten diesen und ähnlichen Bewegungserscheinungen nachzuspüren.

Eine weitere interessante lokale Problemgruppe bilden für Krietern die „künstlichen“ Störungen, hervorgerufen durch die in etwa 1 km Entfernung vorübergehende Eisenbahn und durch Verkehr und Industrie der Stadt Breslau (1 km und weiter entfernt). Insbesondere sind die Eisenbahnstörungen deshalb von Interesse, weil sie rhythmischer Natur sind und deshalb die Möglichkeit vorliegt, aus den aufgezeichneten Störungsformen einerseits und der Zugschnelligkeit andrerseits nach dem Doppler'schen Prinzip die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Erschütterungen abzuleiten. Auch darüber liegen vielversprechende Untersuchungsanfänge vor.

Die endgültige Bearbeitung all dieser Krieterner Lokalprobleme wird leider nicht nur erschwert, sondern geradezu unmöglich gemacht dadurch, daß, wie oben dargelegt, die notwendigsten ständigen Hilfskräfte der Warte nicht zur Verfügung stehen.

Krietern-Breslau

Seismische Aufzeichnungen der Königlichen Erdwarte.

$\varphi = 51^0\ 4'\ 27''$ N; $\lambda = 16^0\ 59'\ 58''$ E; h = 125 m; Untergrund: Geschiebemergel.

Instrumente: Astatisches Pendel nach Wiechert (1200 kg); Vertikal-Pendel nach Wiechert (1300 kg).

Februar 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	23 29 30	6		8			Nur in N.
		33 30	5.5	6	—			
	S	36	13	3	1			
	e L	59 30	20	8	14			
	M_1	0 9	17	19	15			Außerdem weitere Anschweilungen.
	M_2	16	16	17	9			
	M_3	20	16	5	4			
	F	55						
2.	e L	14 (19)	24	30	40			
		17 (10)	15	10				
		18 14	15	10				
6.								Zeitmarkierung versagt!
7.		15 (4—5)						Spuren eines Nahbebens.
9.	i P	18 23 27	2	0.5	0.5			
	i	27 29	4	1.5	< 0.5			
	i S	32 13	4	5				
		17	4		6			
	e L	49 30						In N Anschwellen der Amplituden bis zu 75 μ.
	M_N	50 30	19		93			
	M_E	51 30	16	15				
14.	i P	9 6 30	1.5	0.5	1		2.4	
	i S	10 29	2.0	1.3	2.5			
	e L	15½						Ganz unsicher.
	M	24½	6	4.0	(5.0)			
	F	10 (0)						
19.	i	21 12 51					0.3	Wien.
	S	13 24	2.6	10	10			
	F	20						

März 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
2.	i P	15 41 23	1.5	0.6	0.3			
	e S	5 (10)	4	2				
	e L	16 7	10	1.5	1.5			
	M	10	8	4	2			
	F	?						
2.	i P	20 34 4	1		<1			Nur in N festzustellen.
	S	(45)	5		1.3			
	e L	21 10½						
	M	17	13		2.5			
	F	30						
5.	i P	2 30 50	2	2	1.5		9.2	
	i S	41 12	4.5	2.5	2			
		42 10	11	14	8			
	e L	3 (8)						
	M_N	15½	25		230			
	M_E	20	22	125				
	F	5 10						
11.		9½					0.6	Ausfall der Zeitmarkierung; aus Sinj (Kroatien) gemeldet.
12.	P	19 34.8						
	F	20 13						
13.	L	6 56 bis 7 0	17	2	4			
13.	P	18 31.5						
	L	37.5						
	M	41	9	2	2			
	F	(52)						
14.	e	19 31.3	2	<1	<1			
	S	34.6						
	M_E	39.5	11	1				
	M_N	40	7—9		1			
	F	20.0						

März 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
15.	e	7 41.5					0.7	Padua und Venedig.
	M	42.7	2	<1				
	F	?						
15.		9 1/2						Ausfall der Registrierung.
15.	e P	11 19.4	3	2	2			
	i	19.5						
	F	11.7						
17.		1 36						Beben durch Unruhe gestört.
19.	P	3 18 49						
	i	19 13	1.7	1.8	1.8			
	F	24 1/2						
23.	e	12 41.4						Durch sehr starke Unruhe beeinträchtigt.
	S	52						
	M	13 20—30						
	F	14.0						
24.	e	22 15						Sehr starke Unruhe.
	S?	18.5						
	M?	35						
	F	?						
25.	e	19 11.9						
	S	18.2						
	M	40—50						
	F	20.4						
26.	i P	23 16.5	13	15			10	Chilapa, Mexico zerstört.
27.	S?	27						
	M	56.5	20	277				Es folgen viele Maxima.
	M	0 5.5	18	175				N Componente unleserlich.
	F	3.5						
27.	P	4 0.5						Gleicher Herd wie bei dem vorigen Beben.
	M	40—45	22	54				
	F	6.5						

März 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000 km}$	Bemerkungen
27.	P	19 0.5	1.6		< 1			
	F	?						In Unruhe.

April 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000 km}$	Bemerkungen
1.	i P	9 11 38						Nur in N.
	e L	14½	3	1.8	4			
	M	16		3	6			
	F	25						
2.	i P	6 2 8	1.6	1.0	0.7			
	e L	24½						
	M	25	14	5	8			
	F	7 0						
4.	i P	6 26 7	1	1.2	0.7		6.7	
	i S	34 23	5	< 1	< 1			
	e L	50	22	5	15			
	F	7 10						
7.	P	1 30.5						Sehr schwach.
	M	2 17						
	L	2 33.5						Unruhe.
	F	?	11	1				
10.	P	0 5.2						
	M	52						Durch Unruhe gestört.
	F	1.4						
16.	i P	17 46 6						
	i_2	51 50	1.5	0.7	0.7			
	i_3	55 (0)	10	5	7			
	F	18 25	10	10	5			

April 1908.

Datum	Phase	Zeit h	Zeit m	Zeit s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
19.	i P	8	(9)		1.5	5.5	5.0			Die Zeitmarkierung versagt von $8^h 0$ bis $9^h 15$. Min. sind interpoliert, daher unsicher.
	R		(13)		1.5	3.5	3.5			
	i S		(17)		9	15	18			
	e L		(31)							
	M		(35)		11	6	5			
	F	9	20							
21.	i P	15	22	9	1.5	0.3	0.7			
	e L M_1		55		22	10	5			
	M_2	16	0		13	3	3			
	F		15							
22./23.	i P	23	58	14	1.5	0.6	1		10.3	
	i S	0	9	25	6	2.5	5			
	e L M		25		45-50	1	1			
	M_2		35		20	15	15			
	M_3		46		20	20	30			
	F		?							
26.	i P	22	3	48	1.5	1	0.5			Sehr scharfer Einsatz.
	e L M		40		15	3.5	5			
	F	23	0							

Mai 1908.

Datum	Phase	Zeit h	Zeit m	Zeit s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
3.	i P	1	0	19	1.7	1.2	2.2		8.4	
	i S		9	58	5	4	4			
	e L		(25)							
	M_1		32		18	6	10			
	M_2		41½		15		20			
	M_3		45½		15	20				
	F	2	25							

Mai 1908.

Datum	Phase	Zeit h	m	s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
5.	i P	6	31	37	2				9.6	
	i S		42	18	9	5	5			
	e L M	7	8		28	75	80			
	M_N		15		21		80			
	M_E		19		21	75				
	F	8	10							
	i P	11	26	36	1.7	0.7	0.7			Sehr deutlich.
	i S		?							
	L M_1		(52)		35	15	15			
	M_2	12	1		17	6	6			
	F		20							
11.	L	14	39½		23	5	4			
	F		52							
12.	i	20	38	16	3.5	0.4	0.5			
	i		52	44						T sehr unregelmäßig.
	M	21	9		15	6.4	3.5			
	F		49							
15.	i P	8	42	35	0.5	1	1		9	
	R		45	30	10	6	6			
	i S		51	44	2.7	8	5			
	e L	9	8		25	7	16			
	M_n		15		17	57	37			
	M		18		17		50			
	F	10	20							In E folgen noch mehrere Anschwellungen.
17.	i P	12	34	44	2.0	5	7.5		1.3	Calabrien.
	i S		37	56	2				(1.9)	
	e L		40¼		8	22.5	12.5			
	M		42		8	35	22.5			
	F	13	20							
20.	L	8	40—9^h0		13		2			
	F		9¼							

Mai 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
28.	i P	8 27 4	0.6	0.3	—		0.5	Kecskemet, Nagij-Köres Szegled (Ungarn).
	i	34	1.5	0.7				
	i	51	1.5		0.7			
	L?	28 27	2	3	5			
	F	33 1/2						
30.	e L	15 0	11	2.5	3.0			

Juni 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
2.	P	22 34.4					0.9	Sestola (Modena) sehr schwach.
	F	38						
3.	i P	16 4 27	2	1.3	0.7			Registrierung undeutlich.
	M?	23 1/2	21	18	4			
	M_2	27	11	11	23			
	F	17 30						
3.	e	21 32						Nahbeben, sehr schwach.
	F	33						
9.	e L	10 5						
	M	15	13		2			
	F	30						
	e L	19 38					1.5	Aus Alfio (Catania) gemeldet. Sehr schwach!
	F	40						
23.							1.6	3 Beben. 14h 14 3/4, 16h Smyrna. Zeitmarkierung fehlerhaft!
25.	P	22 25.9						Sehr schwach.
	F	45						
27.	e	14 43 48	8		1			Einsätze sehr undeutlich.
	L	15 3	18					
	M	13	14	4	7			
	F	16 5						

Juli 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
8.	i P	12 56 49					3.4	
	i S	13 2 0						
	L	6						
	M	12	18	4	11			
	F	14 15						
	P	16 42.6						
	S?	48.0						
	M	53—55	14-22	3	4			
	F	17¼						
10.	P	2 15.3						
	M	17.6	4-6	13	10		0.5	Hohe Tauern.
	F	30						
	P	6 41.9						
	M	43.5	4		3		0.5	Hohe Tauern.
	F	55						
13.	i P	21 15 0						
	i S	?						
	e L	34						
	M	47	14	5	7			
	F	22 (45)						
21.	P	8 14.0					0.6	Slatina b/Esseg (Kroatien)
	F	?						in Unruhe.
26.	L	16 56						
	M	17 4	16	2				
	F	40						
	L	18 12						
	F	40						
31.	P	7 35.4					0.6	Moggio (Udinese).
	M	36.5	3	2	3			
	F	(40)						

August 1908.

Datum	Phase	Zeit h	Zeit m	Zeit s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
4.	P	2	15	5	2	1.6	1		1.9	Min. Lücke; Constantine, Algier gefühlt.
	e S		18	21	7	1				
	e L		19		23					
	M		25		9	2				
	F	3.4								
11.	e L	18	35		9	1				
	F		58							
12.	i P	16	1	46						Gegen 19 h ein zweites schwächeres Beben, Zeitmarkierung versagt!
	M		58		16	4	5			
	F	17	42							
14.	e L	1	25							
	M		40		21	15	9			
	F	2	0							
20.	i P	10	3	0					6	Sehr schwach.
	i S		10	35	11	3	3			
	L?		19		14	7	35			
	M		26							
	F	11	20							
22.	e	12	18							Sehr schwach.
	F		40							
22.	i P	19	29	35					(12)	
	S		42	31						Unsicher.
	L		52		13		1.5			
	F	20	5							
26.	e L	15	6	50						Sehr schwach.
	F		35							
29.	i P	18	17	23						Einsätze sehr schwach in N kaum wahrnehmbar.
	i S		25	10						
	L		(30)							
	M		(35)		19	7				
	F		(55)							

September 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ/1000 km	Bemerkungen
4.	i P.	16 58 43					4.6	Sehr schwach
	i S.	17 5 13						
	L	7½						
	M	15	18	19	10			In N bedeutend schwächer.
	F	(50)						
9.	L	7 3½						Stundenmarkierung fehlt, Minutenangabe daher unsicher.
	M	(10)	18		3			
	F	(30)						
20.	P	5 59.9	2	1½	1			
	M	6 18	9	2				
	F	6 40						
21.	P	6 53.9						
	M	7 59	16	5				
	F	9½						
22.	L	gegen 4h	22	5	5			Zeitmarkierung fehlt!
24.		gegen 0h	17	3	3			Stundenmarkierung fehlt.
		gegen 1h	17	5	6			
28.	i P	6h	7	3	2		(2.2)	Uhrangabe fehlt!
	i S		9	6	9			Einsätze in N sehr deutlich i S — i P = 3.6 min.
	L							
	M		11	10	8			Ende nicht auffindbar.

Oktober 1908.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ/1000 km	Bemerkungen
6.	i P	21 41 50	2	10	13			Karpathen.
	M	46	3	18	12			
	F	22 10						
7.	L	1 (47)						
	M	58	21	6	4			
	F	2 15						

Oktober 1908.

Datum	Phase	Zeit	Periode	Amplitude			$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
		h m s	s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ		
10.	L	16 5	18	4	4			Stundenangabe unsicher.
	M	9	15	4				
	F	16 20						
14.	i P	15 2(?)	4		7		3.7	Uhrangabe fehlt!
	i S		8		7			i P — i S = 5.5 min.
	M		7		36			Dauer ca. $1^1/_2$ Std.
20.	i P	2 57 11						Stundenmarkierung fehlt, Minutenangabe unsicher.
	L	3 22						
	F	4 (15)						
20.	P	5 50.2	2	1	1			
	L	6 27	20	6	6			
		29	16	6	5			
	F	7 20						
20.		gegen 14^h						Vogtlandbeben. Zeitangabe fehlt!
23.	i P	20 21 5	2	10	2		5.4	
	i P_2	23 0						
	i S	28 8	6	3	4			
	L	(31)						
	M	35	5	7	6			
	F	21						In Unruhe.
24.	i P	21 23 15	2	6			4.2	
	P_2	25 10	2	15	2			
	i S	29 12						
	L	33						
	M	$37^1/_2$	6	11	10			
	F	22 15						
30.	i P	11 33 5					2.5	
	S	37 4						
	L	42	11	3				
	F	12						

November 1908.

Datum	Phase	Zeit	Periode	Amplitude			$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
				A_E	A_N	A_Z		
		h m s	s	μ	μ	μ		
2.	P	5 27						Uhrmarkierung ausgesetzt.
3. 4.								3 deutliche Nahbeben, Uhrmarkierung ausgesetzt, im Vogtland gefühlt.
4. 5.								Uhrmarkierung ausgesetzt, im Vogtland gefühlt, Uhrmarkierung ausgesetzt.
6.	M		13	62	44			Uhrangabe fehlt.
6.	M		18	9	8			dto. dto.
9. 10.	L		18	3				dto. dto.
11.		13	14	8	7			dto. dto.
12.		13						dto. dto.
19.	M	6						Uhrangabe fehlt, durch Unruhe verdeckt.
22.		gegen $7\frac{1}{2}^h$						Uhrangabe fehlt, durch Unruhe verdeckt.
	M	„ 8						
	F	„ $8\frac{1}{4}$						Uhrangabe fehlt.
23.		„ $13\frac{1}{2}$						dto. dto.
	F	„ $14\frac{1}{2}$						dto. dto.
28.		„ 22						Uhrangabe fehlt, in starker Unruhe.
30.		„ 22						Uhrangabe fehlt, in starker Unruhe.

Dezember 1908.

12.		13						E unlesbar.
	M		19		140			Zeitmarkierung fehlt!
28.	P	4	3	16				Messina zerstört.
	M		11	525				Zeitmarkung fehlt!

Im Januar Störungen in den Apparaten.

Februar 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
10.	P	19 54 13	2	2	1			
	S	58						
	M	20 3	11	5	6			
	F	20 30						In Unruhe.
14.	P	15 51 50	4	4				
	S	56						
	M	16 2	14	6				
	F	16 40						In Unruhe.
15.	P	9 36						
	M	41	9	20	23			Bulgarien.
	F	10.0						In Unruhe.
22.	i P	9 40 24	3	12	13			
	M?	10 6						
	F	12 20						In Unruhe.
22.	e P	14 20.4						
	S?	24						
	M_N	29—30	11		5			
	M_E	31	13	8				
	F	15.0						In Unruhe.
26.	L	17 26						
	M	30 bis 40	ca. 24	25	20			
	F	19 10						In Unruhe.

März 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
5.	P	10 22.4	2	1	< 1		ca.2.3	
	S	26						
	M	32	14	3	2			
	F	10 45						
10./11.	P	22 51 59	2	1	1		8.8	Min. Lücke.
	S	23 2 0	7	2	10			
	M	25	22	15	12			
	M	32	13		8			
	F	0 30						
12.	P	22 30.9	2	1	2		8.9	
	S	41.2	6		3			
	L	50	18		6			
	M_1	0 5.5	15	2	33			
	M_2	9	15		29			
	M_3	12	15	3	25			
	F	1 15						
13.	i P	14 41 15	3	4	3		8.9,5	2 Beben übereinander.
	S	51 22	8	7	8			
	M_1	15 18.5	15	50	54			
	M_2	22.5	13	37	24			
	F	17 30						
17.	i P	8	2		1			Ausfall der Registrierung
	M		40		> 75			
22.	M	5 22	12	3	3			
	F	6 10						

April 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
2.	P	2 40 30	2	< 1	1			Zeiten einig. Sekunden unsicher.
	S	2 44.6	6	2	2			
	M	50	ca. 15	4	1			
	F	3 05						
10.	M		23	ca. 5	25			Japan.
23.	i P	17 44 34	4	5	1		2.5	Lissabon.
	S	48 38	9	12	4			
	M_N	53	7		25			
	M_E	54	7	39				
	F	18 50						
25.	P	22 1.5						
	L	42						
	P	49.8						
	M	23 38	18	11	4			
	F	0 10						
27.	e P	13 2.2						Sehr schwach.
	e S	12.9	12	5	1			
	M	58.5	16	8	7			
	F	16.4						
29.	P	22 54.8						
	e S	23 5.5						
	e L	30						
	M	39.5	14	6	1,5			

Am 10. gegen 6^h, $18\frac{1}{2}^h$, 19^h, 20^h, am 11. gegen 4^h, $14\frac{1}{4}^h$, 20^h, am 12. gegen $1\frac{1}{2}^h$ zwei übereinander gelagerte Beben, am 14. gegen 20^h zwei übereinander gelagerte Beben. Störung in der Zeitmarkierung.

Mai 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
17.	P	gegen 8 15						Zeitmarkierung fehlt!
	F	„ 10 30						
25.	e L	5 52	ca. 32					
	M_N	59	16		4			
	M_E	6 0	14	3				
	F	6 30						
26.	M	6 2·	23	9	10			
30.	i P	6 16 57						
	M	23	10 bis	42	32			
	F	7 .	13					
30.	P	21 (15)						
	S	19	7	2				
	M_N	22 5	21		6			
	M_E	11	14	4				
	F	23 10						

Juni 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
3.	e P	18 53.7						Sumatra.
	e S	19 3.0	7	12	15			
	L	22						
	M_{N_1}	33.5	25		188			
	M_{N_2}	36.5	18		114			
	M_{N_3}	37.7	17		94			
	M_E	42.3	19	88				
	F	21 30						
8.		gegen 6 bis 9^h						Zeitmarkierung versagt.
9.		gegen 1^h						
11.		„ 21						Marseille.
27.	e	7 30						
	M		23	22	15			Zeitmarkierung versagt.

Bis 19. Juli außer Betrieb.
Störungen in den Apparaten, vergl. Einleitung.

Juli 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000\ km}$	Bemerkungen
22.	e P	23 19.4						
	F	40						

Vom 26. Juli bis Ende August
Störungen vergl. Einleitung.

September 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000\ km}$	Bemerkungen
1.								Starke Unruhe besonders auf der E-W-Komponente.
7.	i P	4 38 5	1.8	1.0				
	i S	39 43	1.8	2.3				In der Nord-Süd-Richtung lag die Masse fest.
	e L	(47½)	6	1.3				
		(55)	9	1.3				
	F	5 (10)						
8.	i P	5 1 29	2.7	2.3				
	i S	11 16	3	1.8				
	e L M_1	(27)	25	18.3				
	M_2	(48)	16	4				
	F	6 (29)						
16.	i P	19 2 24	2.0	0.5	0.8			Zeitangabe unsicher, da die Linien des Seismogrammes mehrfach durcheinanderlaufen.
	i S	19 50 35	2.1	1.3	2.5			
	L M_1	(20)	21.3		11.7			
	M_2	(30)	15	3.6	6.3			Vor Eintritt des Bebens starke Unruhe.
	F	(50)						

Oktober 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	△ 1000 km	Bemerkungen
3.	e	13 10 26	1.8	1.6	1.0			
	L	19 58	2.1	0.5	1.0			
	F	(30)						
8.	i P	[10] 56 31	0.4		0.8			Stundenangabe infolge durcheinander laufender Linien unsicher; vor dem Beben starke Unruhe
		[11] 0 38	0.7	1.1	1.3			
	M	(3)	1.6	51	65			
	L	(8)	4.6	2.1	2.8			
	F	nach (30)						
10.	e	5 39 18	1.8	0.3	0.5			
	M	$(40\frac{1}{2})$	2.0	4.0	3.5			
	F	(46)						
	e	56 29	1.6	0.5	1.0			
		(59)	2.2	6.0	5.0			
	F	6 (3)						
20.	i P	23 49 44	1.9	1.3	1.5			
	i S	56 17	9.0	8.4	12.3			
		(59)	9.0	5.7	5.0			
	L	0 (4)	9.1	15	38			
	M	(13)	16.4	196	296			
		(30)	10.8	10.2	23.3			
	F	1 (5)						
29.	i P	16 9 33	5.5	1.2	1.2			
	i L	11 39	8.5	1.5	12.0			
	F	(20)						
	i P	17 42 21						
	i L	44 53	10.2		4.2			
	M	(45)	10.2	3.6	18.1			
	F	18 (10)						
31.	i P	10 40 18	3.9	1.8	7.4			
	i S	54 10	11.9	2.6	6.1			
		11 (6.5)	33.0	63	67			
	F	(52)						

November 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
10.	i P	6 25 19.7	1.6	20.6	23.3			
	i S	34 54.9	10.5	3.1	20.2			
	L M 1	(57)	16.6	35.3	96.5			
	L M 2	7 (4)	12.6	8.9	35.4			
	F	(35)						

Dezember 1909.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
9.	L	16 (40)	19.6		11.4			Ostkomponente lag fest.
		17 (0)	17.3		17.2			
9./10.	i P	23 45 51	6.4		4.0			1. u. 2. Einsatz innerhalb der Unruhen und in dem Durcheinanderlaufen der Linien verborgen.
	i S	52 56	6.9		10.8			Während des Bebens und nachher starke Unruhe.
	L	0 (22)	21.0		33.3			
		(34)	13.8		8.0			
	F	(54)						

Januar 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	11 15 22	3.3	1.8	1.5			
	i S	25 42	5.9		3.3			
	M	(53)	18.7	83.2	64.0			
	F	12 (29)						
22.	i P	7 53 34	3.0	47.5	20.7			
	i S	57 44	6.4	10.6	33.1			Ostkomponente c. 20 m festgelegen.
	M	8 (5)	18.5	846	381			
		(11)	12.0		54.8			
		(27)	11.0	60.5	34.0			
		(31)	8.0		5.3			
	F	9 (31)						
29.	P	23 59 14	2.3		1.2			Ostkomponente nicht beschrieben.
	M	0 (1)	1.9		6.5			
	F	(5)						
	P	0 13 38	2.1		1.5			
		(16)	1.8		3.3			
	F	(30)						
Februar 1910.								
4.	i P	14 20 34	1.5		0.6			
	M	15 (10)	23.1	16.3	17.8			
	F	16 (16)						
	M	18 (54)	22	7.8	8.2			
	F	19 (15)						
12.	i P	18 22 50	1.8	2	3			
	i S	32 30	4.8	15.2	8			
	L	(58)	33	50	155			
	F	19 (27)						

Februar 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000 km}$	Bemerkungen
18.	i P	5 13 58	2.9	4.1	5.1			
	S	17 5	5.0	90	14			
	L	(22)	4.0	3.2				
	F	(27)						

März 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000 km}$	Bemerkungen
25.		ungefähr 16h	1.7	3.0	1.5			Dauer der Bewegung etwa 2 m (Zeitmarkierung unterbrochen.)
30.	i P	17 13 50						
	L	18 (10)	25.8	22	30			
		(18)	22.8	22	30			
	F	19 (12)						
31.	L	19 (19)	11.4	1.8	3.2			
	F	(32)						

April 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000 km}$	Bemerkungen
8	L	16 53 52	1.7		0.9			Sehr schwach.
	F	57						
12.	i P	0 34 6	2.4	155	80			
	i S	44 0	8.2	50	33			
	L	(57)	17	14	22			
		1 (4)	11	82	85			
	F	43						

Mai 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	18 50 10						
	i S	19 (4)						
	e	(36)	21	1.1	7.5			
	F	20 (34)						
11.	e	14 (44)	13		0.6			
	F	(56)						
	e	18 (46)	19		0.6			Seit 12h stärkere Unruhe.
	F	19 (5)						
	e	15 58 1						Deutlicher Einsatz!
	F	16 (40)						Völlige Ruhe.
	i P	20 19 40						
	F	(24)						
13.	i P	8 9 54						
	i S	19 9						
	e	(47)						
	F	9 (40)						
	e	13 14						Sehr schwach.
	F	18						
	e	16 10						
	F	40						
21.	i P	7 49 38	1.6		1.3			
	i S							Nicht wahrnehmbar
	F	8 (5)						
22.	i P	7 35 57	1.7	5.5	8.9			
	i S	45 51	2.4	8.0	5.5			
	e	8 (7)	17.0	33.8	23.7			
	F	(52)						

Mai 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
23.	i P	18 58 15						Sehr schwach.
	i S	19 9 17						Kaum wahrnehmbar.
	e	(28)						
	M	(37)	15.4		2.5			
	F	(50)						
31.	i P	5 8 5						Deutlich, aber sehr schwach.
		12 6						
	i S	19 21						
	M	(50)	16.5	8.2	4.6			5 h 22 bis 5 h 28 m Wechseln d. Bogens.
	F	6 (30)						

Juni 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	6 15 24						
	e	7 (5)	22	12	11			
	i P	7 7 44						Liegt in den langen Wellen des ersten Bebens.
	F	8 (30)						
7.	i P	2 6 (26)						Einsätze sehr schwer wahrnehmbar.
	i S	8 (28)						
	e	(11,5)	6.5	11	17			
	F	3 (26)						
9.	i P	13 0 56						Bodenbewegung sehr schwach.
	i S	11 15						
	e	32						
14.	i P	19 49 4						
	i S	56 53						
	e	20 6	17.4	13	7			

Juni 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000\ km}$	Bemerkungen
16.	i P	4 21 5						Nach Zeitungsmeldung gespürt in Madrid, Cordoba, Malaga u. Almeria.
	i S	24 43						
	e	27	9.5	19.5	18.6			
	F	5 0						
	i P	6 49 54	1.9	5				
	i S	(57 1/2)						
	e	7 12	15	32.5	25.4			
	F	8 (0)						
	i P	16 31 58						Bodenbewegung sehr schwach.
	i S	38 10						
	e	(42)						
	F	(51)						
17.	i P	5 40 17						
	F	(45)						
23.	i P	19 12 31	1.7		0.6			In E kaum wahrnehmbar.
	F	19						
24.	i P	13 31 10	2.5	6.0	6.5			Beben in Algerien u. Oran.
	i S	34 39	7.3	8.6	6.8			
	e	37.5						
	M	39	11.5	84.3	42.5			
	F	14 46						
25.	i P	19 24 30	2.3	6.8	5.2			
	i S	27 46	2.2	8.4	6.2			Beben in Oran.
	e	(31)	10.5	28.1	29.6			
	F	20 (15)						

Juni 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
29.	e	9 8						Erdbewegung sehr schwach.
	F	25						
	i P	11 5 46						Bodenbewegung sehr schwach.
	i S							Nicht auf findbar.
	e	(20)	23	52.9	5.6			
	M_1	12 (21)	21.2	13	16			
	M_2	(44)		11	17			
	F	13 14						
	i P	14 38 2						Schwache Bodenbewegung.
	F	(55)						

Juli 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
29.	e_1	8 50 44						Vom 12.—28. Juli an wurde dem Seismographen eine Reparatur vorgenommen.
	e_2	59 58						
	e_3	9 18 20						
	e_4	42 25						
	e_5	53 0						
	e_6	10 (30)	22	13	9			
	F	12 (15)						

August 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	10 (42)	1.5	5				Uhrmarkierung setzte kurz zuvor aus i S - i P = 2 m 15 s.
	i S	(44)	2.0	23	10			
	e	(48)						
	F	(11)						
2.								Beben geg. 3 h, nähere Zeitangabe unmöglich.

August 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
4.								Zwischen $11\frac{1}{2}$ u. $13\frac{1}{2}$h häufig kleinere Einsätze, besonders deutlich in der N-S-Komponente. Genauere Zeitangabe wegen Durcheinanderlaufen der Linien und wegen Störung in der elektrischen Zeitübertragung unmöglich.
5.	i P	1 39 33						Unregelmäßiges Arbeiten der elektrischen Zeitübertragung, daher Minuten und Sekundenangabe unsicher.
	i S	49 49						
	e	2 (7)						
	M	(15)	16	7	5			
	F	3 11						
17.	i P	12 9 34						Einsätze sehr scharf, aber schwach, i S stärker als i P. Uhrkorrektion unsicher!
	i S	16 12						
	e	(28)						
	M	(35)	12	15	12			
	F	13 (10)						
21.	i P	5 56 58	2	10	16			
	i S	6 6 26						
	e	(14)	8	4.5	6			
	F	7 29						
	e	16 15 30						Sehr schwach.
	F	36						

September 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
2.	i P	0 57 8						Sehr deutliche Einsätze.
	i S	1 7 13						
	e	(27)						
	M	(30)	14	18	10			
	F	2 (15)						
	i P	14 33 19						Sehr schwach, aber deutlich.

September 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
2.	i S	43 27						
	e	15 (1)						
	M_1	(9)	16	12	9			In der Struktur der Wellen dem vorhergehenden sehr ähnlich.
	M_2	(15)		6	7			
	M_3	(23)		7				
	F	(45)						
6.	i P	20 21 27						Sehr schwer erkennbar.
	i S	31 25						
	e	(58)						
	M	21 (9)	18	12	10			
	F	(40)						
7	P	7 30 5						Einsätze äußerst schwach.
	S	40 27						
	e	8 (0)						
	M	22—25	20	26	7			
	F	9 (0)						
9.	i P	1 25 17						
	i S	35 15						
	L	(50)						
	M_1	(58)	23	79	55			
	M_2	2 (3)	16	21	14			
	F	nach 3^h						
16.	P	23 21 (14)	2	2	2			Minutenlücke.
17.	M	0 3	12	5	5			
	F	0 8						
24.	P	3 45.8						
	S	55.2	6					
	M	4 23	27	18	18			
	F	5						

Oktober 1910.

Datum	Phase	Zeit h	m	s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000}$ km	Bemerkungen
4.	L	23	15		10	2				
	F	24	5							
26.	e_1	15	44	38						
	e_2		45	55						
	M		46		9		3			
	F	16								

November 1910.

Datum	Phase	Zeit h	m	s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\triangle}{1000}$ km	Bemerkungen
6.	e	21	(0)							
	e		12							
	M		17		17	12	16			
	F		(45)							
9.	i P	6	21.5						8.2	Vielleicht 2 Beben.
	P_2		24.1							
	i S		31							
	L		50							
	M_1	7	10		25	42	57			
	M_2		58		20	45	22			
	F	8	55							
10.	i P	12	42	2						In E sehr schwach.
	L	13	30		22		14			
	M		40		22		27			
	F	14	10							
12.	L	nach 18ʰ								
14.	i P	7	46	32					9.2	
	i S		56	52						
	L	8	15							
	M_1		20		14	8	10			
	M_2		33			10	9			
	F	9	(5)							In Unruhe.

November 1910.

Datum	Phase	Zeit h	m	s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
15.	i P	14	40	52					8.4	
	i S		50	31						
	i		56	44						
	L	15	10							
	M		25		19	13	23			
	F		50							
26.	i P	5	0	51					2.2	
	i S		4	30						
	L									Bogenwechsel.
	M	6	0		22	66	55			
	F	7	5							
28.	i P	2	38	41					9.0	Schwach aber deutlich
	i S		48	49						
	L	3	9							
	M		18		15	10	16			
	F		40							

Dezember 1910.

Datum	Phase	Zeit h	m	s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	e	16	1							Unsicher.
	L		30		19					
	F	17	(5)							
4.	i P	14	7	34	2		1			Sehr schwach.
	S?		12							
	L		15							
	F		20							
5.	i P	16	38	31						
	e L	17	(18)							
	F	17	45							
13.	i P	11	44	56						
	i S		53	10						

Dezember 1910.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
13.	L	12 0						
	M_1	5	21	110	58			
	M_2	13	20	106	43			
	M_3	16	20	82	57			
	F	13 (0)						
16.	i P	14 58 40						San Salvador.
	?	15 2 46						
	i S	10 (0)						
	L	25	12					
	M	53	14	80	43			
	F	16 55						
	L	19 42						
	F	20 20						
23.	i P	0 19 40						
	S	27.8						
	M	44	15		28			
	F	1 20						
29.	L	14 3						In Motorstörung.
	F	23						
30.	i P	0 59 38						Zeit vielleicht 1/2 Min. unsicher.
	i S	1 3 32						
	L	10.5						
	F	?						In Unruhe.

Januar 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	i P	10 2 4 16						
	i S	30 8						
	L	(36)						
	M	(45)	10	37	28			
	F	11 (17)						
	i P	15 5 34						
	i S	11						} Unsicher.
	L	19						
	M	(27)	10	10	4			
	F	47						Zeiten bis auf 1/2 Min. unsicher.
3./4.	i P	23 28 25						Turkestan. Katastrophales Beben. Schreibfedern stießen an die Sicherungen, N-Feder wurde bereits zu Beginn aus der Gleichgewichtslage geworfen.
	i S	33						
	L	38						
	M	45	11	450				
	F	0 10						
4.	i P	9 40						
	i S	53						
	L	58						
	M	10 3	8	20	17			
	F	10 30						
6.	L	15 34	11		24			Einsätze in starker Unruhe.
	F	41						
7.	L	2 50	15	13	10			
	F	4 0						
14.	i P	18 1 42						Sekundenangabe unsicher.
	i S	11 36						
	L	15	7	4	18			
	M_1	16	7	2	4			
	M_2	27						
	F	50						

Februar 1911.

18./19. sehr starkes Beben. Uhrwerk nicht im Gange.

März 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
19.	e P	15 51 (2)						Nahbeben.
	M	51 24	3		4			
	F	52						

Instrumente zeitweise außer Betrieb.

April 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
4.	i P	15 47 32	7	10	20			Sehr stark.
		50 40	7	19	20			
	e L	(52)						
	M_E	53 27	9	21				
		50	10	26				
	M_N	54 30	7		10			
	F	16 (8)						
10.	i P	18 54 39	3	2				
	L	58						
	M	19 5	9	11				
	F	(17)						
18.	i P	18 21 26	2.4	4	2			
	(i S)	26 46	2.4					
	e L	38						
	M_E	48	15	32				
	M_N	50	15		18			
	M_E	51	15	47				
29.	e P	6 7						Nahbeben.
	M	8.5	2.5		11			
	F	11						

Mai 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
4.	i P	23 46 27	1.9	2				
5.	e S	55 35	18	132				
	M	56 48	16	190				
		0 11 46	16	143				
	F	1 10						
	i P	46.5	5		1			
	e L	55						
	M	58	10		3			
	F	2 30						

Juni 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
7.	e P	11 16						Mexiko.
	e L	26.5						
	M	12 5	18	646	377			
	F	15						
8.	i P	0 4 13	3.2	12				
	i S	8 42	6	22				
	M_E	13.9	7.2	22				
	M_N		6.3		32			
	T	0 40						
15.	i P	14 34.5						
	M		ca. 13	ca. 1500				Zeitmarkierung versagt!
17.		5 30						Zeitmarkierung versagt!

Juli 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	P	22 12.6					9.2	
	S	23.0						
	L	45						
	M	46.5	19	15	12			
	F	0						

Juli 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
4.								Gegen 4h starkes Beben.
	M		12	>190	>200			Angeschlagen.
4.	P	19 42.8						Sehr schwach.
	F	20						
5.	P	2 20	2					
	S	29						
	M_N	39	17		32			
	M_E	49	11	12				
	F	4						
8.	i P	1 3 5						
	M	5.5	ca. 4		68			Ungarn.
	F	?						
8.	i P	1 54 42						
	?	2 3	9					
	F	?						
12.		4 30						Sehr starkes Beben. Zeitmarkierung versagt.
19.	P	10 20.5						
	M	38—40	7		2			
	F	12 25						
19.	P	20 34						
	M	21 20	ca. 18	12				
	F	23						
29.		gegen 10h						
	M		22	7				Nur in E.

August 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
4.		1 30						
	M		16		5			Zeitmarkierung versagt!
9.	M_1	15 12	16	14	8			
	M_2	19	14	13	8			
16./17.	P	22 55 11						2 Beben?
	S_E	23 5.9	11	43				
	S_N	6	8		26			
	M_1	48	16	438	83			
	M_2	55	16	358	125			
	F	3 30						
21.	P	16 48.2						Sehr undeutliche Phasen!
	P?	55						
	S?	58						
	L	17 45						
	F	19						
23.	P	16 12.3						
	S	21						
	M	38	ca. 19	(50)	15			
	F	18 10						
28.	P	6 37						
	M	48	10	2	2			
	F	7 20						

September 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000 \text{ km}}$	Bemerkungen
6.	i P	1 6 14						
	S	15						
	M	31.5	9	2	15			
	F	2 25						

September 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ 1000 km	Bemerkungen
8./9.	P	22 55.3						
	M	23 32.5	17		9			
	F	0						
13.	P	22 32.4						Siena, Florenz.
	M	35						
	F	(50)						
15.	e L	13 55						
	M	14 40	(25)	14	(10)			
	F	?						
17.								Starkes Beben. Zeitmarkierung versagt!
20.	P	5 12						
	M	52	21	3	4			
	F	6 10						
22.	P	5 12 (9)						
	S	21						
	M_E	50	18	5				
	M_N	55	19		5			
	F	6 55						
26.	M	14 48	9		1			
	F	15 20						
27.	P	14 58						Ville franche sur/Mer.
	F	15 10						

Oktober 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	A_E μ	A_N μ	A_Z μ	Δ 1000 km	Bemerkungen
6.	e P	10 28.9						
	e S	38						
	M_N	50	20		16			
	M_E	59	20	18				
	F	12						
10.		13 30						Zeitmarkierung versagt.

Oktober 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
13.	P	2 45 0						
	S	53.5						
	M_E	3 16	19	42				
	M_N	21	17		35			
	F	5 20						
14.	i P	12 37 56						Registrierung setzt aus.
	M	?						
	F	(15)						
14.	P	16 47.7						" " "
14./15.	P	23 33						" " "
	S	40						
	M	?						
	F	1						
15.	P	12 2.8						" " "
	M	?						
	F	13 10						
16.	L	0 27 bis 32	19					
19.	e P	10 27						
	M_E	49	16	4				
	M_N	50	14		3			
	F	11 20						
20.	e P	18 20						Schlecht ausgeprägtes Seismogramm.
	e S	6.5						
	M	19						
	F	19 40						
22.	e P	22 36						
	M	43	12	15	> 12			
	F	23 20						
29.	?	18 42						
	M_N	19 9	21		4			
	M_E	10	21	5				
	F	?						

November 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	Amplitude A_N μ	Amplitude A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
1.	e L	9 52						
	M	10 21	18	36				
	F	11						
8.	e P	14 23 (15)						Zeitmarkierung versagt!
	F	16 30						
13.	P	16 24.5						
	S	31						
	M_E	17 0	16	53				
		6	14	46				
	M_N	17 1	14		25			
		7	14		25			
	F	18 30						
14.	i	14 0 41						
	S	4 45						
	M_E	11	12	6				
	M_N	13						
	F	14 30						
16.	i	21 27.1						Großes Süddeutsches Beben, Pendel umgefallen.
18.	e L	8 30						
	F	9						
20.	M_N	14 44	24		11			Einsätze durch Unruhe verdeckt!
	M_E	47	18	30				
22./23.	i	23 24 32						
	M_N	28	6		5			
	F	0						
28.	e L	16 46						
	M_E	56	20	10				
	F	17 30						

Dezember 1911.

Datum	Phase	Zeit h m s	Periode s	Amplitude A_E μ	A_N μ	A_Z μ	$\frac{\Delta}{1000}$ km	Bemerkungen
4.	e P	14 44.7						Zeitmarkierung zeitweise versagt.
	e L	58						
	F	15 15						
6.	e L	23 54						
7.		59.6	25	10				
	F	0 30						
11.	i P	11 13 0						
	i S_E	27 26	2					
	i S_N	30	2	2				
	e L	52			2			
	F	(13)						
16.	e P	19 27 (42)						2 Beben?
	i	31 45	12	21				
	e L	46						
	M_{E1}	20 13	20	220				
	M_{N1}	13	18		58			
	M_{N2}	17	16		39			
	M_{E2}	24	15	112				
	F	22 30						
20.	i P	6 2 (18)	2		1			
	e L	25						
	M_E	40.3	18	42				
	M_N	44.5	16		40			
	F	(7)						
22.	L	13—15[h]						
23.	e	21 29						
	e L	49 bis 22 30						
31.	M_E	7 18.5	17	29				
	F	(8)						Störung.

Gemeinsame Sitzung

(mit der Staats- und rechtswissenschaftlichen Sektion)

am Montag, den 25. November.

Herr Berghauptmann Schmeisser sprach über

Gewinnung und Austausch der wichtigeren mineralischen Bodenschätze bei den Völkern der Erde.

Die im Weltverkehr stehenden mineralischen Bodenschätze sind: Kohle, Eisen, Mangan, Gold, Silber, Blei, Zink, Kadmium, Kupfer, Diamant und andere Edelsteine, Zinn, Nickel, Aluminium, Platin, Kobalt, Chrom, Quecksilber, Wismut, Molybdän, Arsen und Antimon, Wolfram und Schwefel, Thorium und Cerium, Uran, Radium, Vanadin, Graphit, Bernstein, Erdöl, Glimmer, Asbest, Steinsalz und Kalisalze, Phosphate, Chilesalpeter.

Zahlreiche Gesteine, ja sogar Wasser und Luft sind zu nennen, von denen man ersteres als „weiße Kohle“ zuweilen bezeichnet.

Unter diesen heben sich nach Masse und Wert oder wirtschaftlicher Bedeutung Kohle, Eisen, Mangan, Kalisalze, Phosphate und Chilesalpeter, Gold, Silber, Blei, Zink, Kupfer, Diamant, Zinn, Nickel, Aluminium, Erdöl heraus. Diese möchte ich behandeln.

Mit Rücksicht auf die politischen Spannungen, welche aus dem wirtschaftlichen Wettbewerb der Nationen sich mehrfach ergeben haben, und auch zurzeit bestehen, werde ich die Vereinigten Staaten von Amerika, Deutschland, Großbritannien und Frankreich mehrfach in meinen Betrachtungen einander gegenüberstellen.

Kohle.

Wenn ich von Kohle rede, ist in der Regel Steinkohle gemeint, da Braunkohle jener gegenüber an Bedeutung sehr zurücktritt und meist nur lokalen Wert hat.

Die größte Steinkohlenablagerung des europäischen Kontinents beginnt bei Osnabrück und erstreckt sich, vielfach unterbrochen, durch das nördliche Westfalen, die Rheinprovinz, Holland und Belgien hindurch in die Departements des Nord und des Pas de Calais von Frankreich und ist jenseits des Kanals in England in der Grafschaft Kent nachgewiesen worden. 70 bis 76, höchstens 96 bauwürdige Flöze mit durchschnittlich je 90 cm Flözmächtigkeit stehen dort an.

Während die größte Flözmächtigkeit dort nur bis zu etwa 2,50 m steigt, liegen die mächtigsten Flöze, bis zu 13 m Dicke, im zweitgrößten Kohlenbecken Preußens, in Oberschlesien.

Dem niederrheinisch-westfälischen Typus gehören die Flöze des Waldenburg-Neuroder Bezirks, des Saarreviers und des Königreichs Sachsen bei Zwickau und Lugau an.

Umfangreiche Braunkohlenlagerstätten liegen in den Provinzen Schlesien (Oberlausitz), Sachsen, Brandenburg, Posen, Hessen und Rheinland.

Die preußisch-oberschlesische Steinkohlen-Ablagerung setzt hinüber nach Österreich und nach Rußland. Außerdem liegen in Österreich-Ungarn noch die Fortsetzung des Waldenburg-Neuroder Beckens, Felder in Mittel- und Westböhmen, sowie geringere Ablagerungen in Ungarn.

In Rußland ist die Fortsetzung der oberschlesischen Ablagerung in Polen, ferner noch Kohlengewinnung im Donezgebiet, bei Moskau, im Ural, im Kaukasus, in Turkestan, in West- und Ostsibirien bekannt.

In Frankreich befinden sich noch Steinkohlenablagerungen bei St. Etienne, Creuzot und Autun. Die Fortsetzung des Saarbeckens ist bei Pont-à-Mousson, allerdings in großer Tiefe, erbohrt worden.

In England-Schottland stehen Kohlen an in 3 Gruppen:

1. im Norden: in Durham, Northumberland und Schottland;
2. im Zentrum: in Yorkshire, Derbyshire, Staffordshire, Chestershire, Nottinghamshire, Worcestershire, Leicestershire, Warwickshire;
3. im Süden: in Südwales und Kent. Berühmt sind die fast rauchlosen Kohlen, die von Cardiff, Newport, Swansea in See gehen.

In den Vereinigten Staaten Nordamerikas werden 6 Kohlenfelderprovinzen von der geologischen Landesanstalt unterschieden:

1. Die östliche Provinz mit den Anthrazitfeldern von Pennsylvanien und den Weichkohlenfeldern der appalachischen Region, also West-Pennsylvanien, Ohio, Virginia, Kentucky, Tenessee, Georgia, Alabama und Nord-Carolina.
2. Die innere Provinz mit den Weichkohlenfeldern von Michigan, Illinois, Indiana, West-Kentucky, Jowa, Kansas, Missouri, Oklahoma, Arkansas und Texas.
3. Die Golfprovinz mit den Braunkohlenvorkommen von Alabama, Mississippi, Louisiana, Arkansas und Texas.
4. Die Nordprovinz mit den Braunkohlen und subbituminösen Kohlen von Nord- und Süd-Dakota, Ost-Montana und Nordost-Wyoming.
5. Die Rocky-Mountain-Provinz mit den Weich- und subbituminösen Kohlen von West-Montana und West-Wyoming, Colorado, Utah und Neu-Mexiko.
6. Die Provinz an der pazifischen Küste mit Washington, Oregon und Californien.

Die wichtigsten Kohlenvorkommen Canadas liegen in Neu-Schottland an der Küste des Atlantischen Ozeans, in Britisch-Columbien und an der Küste des Stillen Ozeans auf Vancouver-Island.

Kohlenerzeugung der Welt in 1000 Tonnen.

Länder	1885	1890	1895	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Ver. Staaten**)	100 843	143 127	175 193	244 653	356 272	375 717	435 779	377 246	418 044	455 041	438 348	498 955
Großbritannien	161 909	184 529	192 705	228 795	239 918	255 097	272 129	265 726	268 007	268 677	276 242	260 000*)
Deutsches Reich: Braunkohle	15 355	19 053	24 788	40 498	52 512	56 420	62 547	67 615	68 658	69 547	73 761	82 340
Deutsches Reich: Steinkohle	58 320	70 238	79 169	109 290	121 299	137 118	143 186	147 671	148 788	152 828	160 748	177 095
Deutsches Reich: gesamt	73 675	89 291	103 957	149 788	173 811	193 538	205 733	215 286	217 446	222 375	234 509	259 435
Österreich-Ungarn: Braunkohle	12 101	17 581	21 864	26 668	28 781	30 533	32 754	33 880	33 702	32 867	32 914	.
Österreich-Ungarn: Steinkohle	8 335	9 926	10 791	12 440	13 673	14 711	15 125	15 086	15 110	15 076	16 259	.
Österreich-Ungarn: gesamt	20 436	27 507	32 655	39 108	42 454	45 244	47 879	48 966	48 812	47 949	49 173	.
Frankreich**)	19 511	26 084	27 801	33 405	35 927	34 196	36 754	37 385	37 840	38 350	39 350	.
Belgien	17 438	20 366	20 451	23 463	21 775	23 570	23 705	23 558	23 518	23 917	23 125	22 988
Rußland *)	4 268	6 015	9 099	16 157	18 669	21 728	26 001	25 059	24 455	24 744	26 636	.
Japan	1 303	2 608	4 811	7 489	11 542	12 980	13 804	14 825	15 048	15 535	17 500	.
Australien	3 664	4 170	5 099	7 599	9 228	10 493	11 697	12 243	11 259	12 246	.	.
Kanada	1 743	2 798	3 156	5 088	7 953	8 856	9 536	9 876	9 527	11 609	10 241	.
Britisch Indien	1 315	2 204	3 595	6 217	8 553	9 940	11 326	12 975	12 061	12 437	12 920	.
Afrika	15	112	1 267	884	3 946	4 013	4 302	4 541	5 196	6 538*)	.	.
Spanien**)	919	1 194	1 784	2 674	3 372	3 398	3 887	4 118	4 126	3 550*)	.	.
Niederlande	46	109	127	320	495	564	723	908	1 121	1 292	1 477	.
China	.	.	.	.	.	.	10 450	11 970	12 840	14 592	20 000 *)	.
Übrige Länder*) **)	1 000	1 500	2 200	3 200	5 200	6 100	4 100	4 900	4 650	4 700	.	.
Gesamtsumme	408 085	511 614	583 900	768 840	939 115	1 005 434	1 117 805	1 069 588	1 113 950	1 163 545	1 165 000*)	.
Anteil darin in % Ver. Staaten	26,6	28,0	30,0	31,8	37,9	37,4	39,0	35,2	37,5	39,1	37,6	.
Anteil darin in % Großbritannien	39,6	36,0	33,0	29,8	25,0	25,4	24,4	24,8	24,3	23,2	23,7	.
Anteil darin in % Deutsches Reich	18,1	17,5	17,8	19,5	18,5	19,3	18,4	20,1	19,7	19,2	20,1	.

*) Geschätzt.

**) Stein- und Braunkohle zusammen.

Aus der westlichen Union setzen Steinkohlenlagerstätten nach Mexico hinüber.

In Zentral- und Südamerika ist keine Kohlenablagerung größerer wirtschaftlicher Bedeutung bekannt.

In Afrika kennt man Steinkohlenablagerungen in der Kapkolonie, in Natal, in der jetzigen Oranje-River-Colonie, im Transvaal, in Deutsch-Ostafrika, nordwestlich des Nyassa Sees, und in Katanga. Auch im Südosten von Deutsch-Südwestafrika sind Kohlen erbohrt worden, ohne daß sie aber bis jetzt wirtschaftliche Bedeutung haben. Ein Teil der kohleführenden Karrooformation ist an Verwerfungen grabenartig in die devonische Namaformation eingesunken.

In Australien wurden geringere Kohlenablagerungen in fast allen Kolonien, in Neu-Südwales und Neu-Seeland von größerer Bedeutung gefunden.

In Asien kennt man (abgesehen von den bei Rußland genannten Vorkommen) Kohlen in der kleinasiatischen Türkei, in Ostindien, in Tongking, in Japan, in China im Nordosten, in Liautung, Schansi und Schantung (von Tsingtau aus durch die deutsche Eisenbahn erreichbar), im Westen, in Kansu und Schensi; durch die Vorkommen in Schansi sollen alle anderen Kohlenfelder der Welt in Schatten gestellt werden. Der Professor der Bergbaukunde Vicomte Inoujé, welcher mich besuchte, um Eingang in die Oberschlesischen Bergwerke zum Studium des Spülversatzbaus zu erhalten, erzählte mir, daß die Japaner in der Gegend von Mukden ein Steinkohlenflöz von 60 m Mächtigkeit abbauten.

Die Rangordnung der Länder der Erde in der jährlichen Kohlenerzeugung (einschließlich Braunkohle) war 1910 folgende:

Kohlen-Welterzeugung 1910.

Länder	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Zusammen t
Vereinigte Staaten von Amerika	455 041 000	—	455 041 000
Großbritannien	268 677 000	—	268 677 000
Deutschland	152 828 000	69 547 000	222 375 000
Österreich-Ungarn	16 816 000	31 133 000	47 949 000
Frankreich	37 642 000	708 000	38 350 000
Rußland	24 744 000	—	24 744 000
Belgien	23 917 000	—	23 917 000
Japan	15 535 000	—	15 535 000
China	14 592 000	—	14 592 000
Kanada	11 609 000	—	11 609 000
Indien und die englischen Besitzungen in Asien.	12 437 000	—	12 437 000

Länder	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Zusammen t
Australien	12 264 000	—	12 264 000
Kapland, Transvaal und Natal (Afrika)	6 538 000	—	*) 6 538 000
Spanien	3 349 000	211 000	*) 3 550 000
Neu-Seeland	2 233 000	—	2 233 000
Niederlande	1 292 000	—	1 292 000
Niederl. Indien	600 000*)	—	600 000
Italien	562 000	—	562 000
Französisch-Indien	380 000*)	—	380 000
Schweden	303 000	—	303 000
Britisch Borneo	99 000*)	—	99 000
		1910 Summa	1 163 545 000
		1911 „	1 165 000 000

In Deutschland selbst verteilte sich die Stein- und Braunkohlenförderung 1910 wie folgt:

Preußen: O.-B.-A.-Bez.:	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t
Breslau { Oberschlesien 23,97 % / Niederschlesien 3,85 % }	39 916 099	1 341 740	2 436 853
Halle a. S.	7 693	41 116 479	146 155
Claustal	889 909	1 028 746	85 346
Dortmund (Ruhrbecken zuzüglich Rheinpreußen 61,91 %)	86 846 599	—	17 424 169
Bonn { Saarbecken 7,58 % / Aachen-Büren 1,88 % }	16 310 347	13 085 850	3 444 859
Preußen Summa	143 970 647	56 572 815	23 537 364
Bayern:			
Berginsp.-Bez.:			
München	—	861 846	—
Bayreuth	61 279	646 240	—
Zweibrücken	741 714	—	—
Bayern Summa	802 993	1 508 086	—
Sachsen:			
Berginsp.-Bz.:			
Zwickau I und II	2 646 201	—	50 404
Oelsnitz i. E.	2 188 247	—	—
Dresden	545 012	762 328	12 594
Leipzig	—	2 833 207	—
Sachsen Summa	5 379 660	3 595 535	62 998

*) Schätzungsweise.

	Steinkohlen t	Braunkohlen t	Koks t
Hessen	—	481 582	—
Braunschweig	—	1 741 306	—
Sachsen-Meiningen	31 500	—	—
Sachsen-Altenburg	—	3 934 324	—
Anhalt	—	1 126 438	—
Elsaß-Lothringen	2 695 059	—	—
Baden	1 650	—	—
Reuß j. L.	—	4 781	—
Deutsches Reich Summa 1910.	152 881 509	69 104 867	23 600 362
„ 1911.	160 700 000	—	—

Überaus wichtig ist die Frage der voraussichtlichen Erschöpfungszeit der Steinkohlenvorkommen der Welt.

Darüber sind mannigfache Berechnungen aufgestellt worden, zuletzt von Professor Dr. Frech zu Breslau im Jahre 1910, dessen Ausführungen ich wörtlich folgen lasse:

„1. Die geringste Gesamtmächtigkeit der Schichten und die geringste Zahl der Flöze besitzen die Kohlenreviere von Zentralfrankreich (100 Jahre), Zentralböhmen und des Königreichs Sachsen; im Waldenburg-Schatzlarer Revier und vielleicht in den nordenglischen Revieren (Durham, Northumberland) ist die Produktionsdauer etwas größer zu veranschlagen.	Voraussichtliche Förderungsdauer 100 bis 200 Jahre.
2. Wesentlich größer ist die Zahl der Flöze und die Mächtigkeit der gesamten Schichten in den übrigen englischen Kohlenfeldern (250 bis 350 Jahre), Nordfrankreich (350 bis 400 Jahre), Saarbrücken (300 bis 500 Jahre) und Nordamerika (200 Jahre?).	Voraussichtliche Förderungsdauer 200 bis 500 Jahre.
3. Noch günstiger liegen die Verhältnisse für Belgien (rund 800 Jahre), für das Aachener Becken und das damit zusammenhängende niederrheinisch-westfälische Kohlenbecken (mehr als 800 Jahre), sowie für die österreichischen Anteile an dem oberschlesischen Revier.	Voraussichtliche Förderungsdauer 800 bis 1000 Jahre.
4. Die größte Schichtmächtigkeit (rd. 5000 m) und Flözzahl besitzt das Steinkohlengebiet in Preußisch-Oberschlesien.	Voraussichtliche Förderungsdauer mehr als 1000 Jahre.

Deutschland ist, wie die auf eingehenden Untersuchungen beruhenden Schätzungen zeigen, in bezug auf den Kohlenvorrat das reichste Land Europas und wird in der Menge des vorhandenen Brennstoffes nur von Nordamerika und Nordchina übertroffen; in England ist lediglich die

zeitige Produktionsziffer höher und bedingt eine raschere Erschöpfung der Kohlenlager. Auch Amerika geht offenbar einer rascheren Erschöpfung seiner ungleich gewaltigeren Vorräte entgegen."

Ich darf übrigens hinzufügen, daß dem Internationalen Geologenkongreß zu Canada im Jahre 1913 eine neue Kohlenvorratsberechnung der Erde vom vorbereitenden Ausschuß vorgelegt werden wird.

Mehrfach ist die Frage aufgeworfen worden, welcher Ersatz denn für die erschöpfte Steinkohle vorhanden sein werde? Meine Herren! Wenn einmal diese Frage brennend werden sollte, wird die fortschreitende Technik, des bin ich gewiß, eine befriedigende Lösung finden.

Eisenerze.

Wie bei der Kohle, so liegt auch bei den Eisenerzen die größte europäische Ablagerung im deutschen Zollgebiet, und zwar sind dies die zwischen Metz und Diedenhofen anstehenden und in Luxemburg hinein sich erstreckenden Minettelagerstätten. Daneben treten in Deutschland auf: Roteisensteinlager an Lahn und Dill, Spateisensteingänge im Siegerland, Eisenerzflöze (fast erschöpft) in Westfalen, Bohnerze bei Ilsede und Salzgitter, Spateisensteinlager im Spessart und Roteisenerzlager im Harz, Spateisenstein im Thüringer Wald, Brauneisenerzlager in der Schwäbischen Alb und in Franken, Magneteisensteine bei Schmiedeberg, Brauneisenerz in Oberschlesien und sonstige kleinere Einzelvorkommen.

Aus Lothringen erstrecken sich die Minettelagerstätten nach Frankreich hinein in die Bezirke von Nancy und Bricy in einem Umfange, daß sie denjenigen Lothringens gleichkommen.

Großbritannien hat Eisenerze in Cleveland, Northamtonshire, Lincolnshire und im Nordwesten in Cumberland und Lancashire.

In Schweden erheben sich berühmte große Magneteisenerzberge in Lappland an der Eisenbahnlinie Lulea—Narvik zu Gellivare, Kürunavaara, Luossavaara usw. und lagern Erze im Danemora-Distrikt.

Rußland führt Eisenerze in Südrußland (Kriwoj Rog), im Ural, im Moskauer Becken, in Polen, in Finnland; Österreich-Ungarn in Steiermark (der berühmte steirische Erzberg), zu Nucitz in Böhmen, Görnör und Hunyad in Ungarn und Varés in Bosnien; Spanien in den Provinzen Biscaya (Bilbao und Guipuzcoa), Alava, Lugo, Oviedo, Leon, Navarra, Santander, Logrono, Soria, Teruel und Huelva; Italien auf den Inseln Elba und Sardinien, in der Lombardei und in Calabrien.

Die Haupteisenerzgebiete der Vereinigten Staaten von Amerika liegen, soweit bis jetzt festgestellt, am oberen See, und zwar insbesondere in der Mesabi Range und im Marquette-Bezirk, in Alabama, Pennsylvania, in den Adirondacks, im Mississippital und in den Cordilleren.

In Canada, Neufundland, Mexico, Cuba, Brasilien, Chile liegen beträchtliche Eisenerzmengen in verschiedenen Provinzen.

Eisenerzförderung der Welt in 1000 Tonnen.

Länder	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Vereinigte Staaten ..	3 080	4 080	7 234	7 782	16 293	16 213	26 332	43 207	48 514	52 548	36 559	51 974	57 800	44 250
Deutsches Reich	3 839	4 730	7 239	9 158	11 406	12 350	18 964	23 444	26 735	27 697	24 225	25 505	28 710	29 879
Großbritannien	14 601	16 074	18 314	15 665	14 001	12 817	14 282	14 824	15 748	15 983	15 272	15 042	15 470	15 768
Frankreich	2 900	2 506	2 874	2 318	3 472	3 680	5 448	7 395	8 481	10 008	10 057	11 890	14 500	16 800
Spanien	437	497	3 565	3 933	6 065	5 514	8 676	9 395	9 448	9 806	9 272	9 375	8 667	10 044
Rußland	799	1 064	1 024	1 094	1 796	2 987	6 112	4 778	5 176	5 525	5 391	5 121	5 638	6 800*)
Österreich-Ungarn ...	1 135	1 103	1 143	1 583	2 154	2 340	3 528	3 696	4 065	4 206	4 569	4 458	4 534	4 672
Schweden	630	822	775	873	941	1 905	2 610	4 366	4 648	4 652	4 416	3 775	5 184	6 154
Neufundland	.	.	.	.	.	150	317	741	913	884	950	1 020	1 077	.
Cuba	.	.	.	82	364	392	447	561	650	681	832	945	1 474	1 166
Algier	85	557	614	419	475	318	602	569	780	973	943	891	1 065	1 073
Griechenland	.	.	.	83	210	345	532	555	776	861	597	531	618	.
Italien	74	234	289	201	221	183	247	367	384	518	539	505	551	374
China	.	.	.	.	.	.	.	.	?	?	?	400	.	.
Kanada	.	.	.	42	69	92	109	260	222	279	234	243	263	214
Tunis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	148	218	366	363
Belgien	654	386	253	187	173	313	248	177	233	316	139	200	123	151
Indien	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	72	83	56	372
Norwegen	21	29	7	.	1	1	18	62	99	130	120	40	75	.
Japan	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	34	22	51	.

*) Geschätzt.

Im Norden Afrikas sind in Algerien und Tunis weitverbreitete Lager von wachsender Bedeutung; die Verhältnisse in Marokko sind noch ungeklärt. In Togo, in Deutsch-Ostafrika stehen Eisenerze an, wie die primitive Eisenindustrie der Eingeborenen, die ihre Waffen vielfach aus selbsterblasenem Eisen fertigen, nachweist. In Transvaal und in Natal sind ausgedehnte Lager.

In fast allen Kolonien Australiens, in Persien, Indien und China kommen reichlich Eisenerze vor, weniger in Japan.

Weitere Funde sind mir in diesen Ländern bei fortschreitendem Kulturaufschluß gewiß.

Die Welterzeugung an Eisenerzen betrug 1909: 132¼ Millionen Tonnen.

Die deutsche Gewinnung, einschließlich Luxemburg, des Jahres 1910 von 28 709 654 t im Werte von 106 830 000 Mark verteilte sich auf:

Elsaß-Lothringen	mit	16 652 144	t
Luxemburg	=	6 263 391	=
O.-B.-A.-Bezirk Bonn (Sieg, Lahn, Dill)	=	3 236 788	=
= Clausthal (Ilsede, Harz, Spessart)	=	911 688	=
= Dortmund	=	408 489	=
Hessen	=	338 469	=
Bayern	=	305 325	=
O.-B.-A.-Bezirk Breslau (Oberschlesien)	=	251 117	=
Braunschweig	=	191 686	=
die übrigen deutschen Staaten	=	135 013	=
O.-B.-A.-Bezirk Halle	=	115 524	=

Die große Bedeutung des Eisens für die Weltwirtschaft hatte die Leitung des Internationalen Geologenkongresses in Stockholm im Jahre 1910 veranlaßt, eine Berechnung der seither bekannt gewordenen Eisenvorräte der Welt aufzustellen.

Gruppiert man auf Grund der im Kongreßbericht gegebenen Zahlen die Länder nach ihrem jetzt bekannten Eisenerzreichtum, so verfügen sieben über einen bekannten Vorrat von mehr als einer Milliarde Tonnen Erz; sie rangieren dabei wie folgt:

	Erz	Eisen
1. Verein. Staaten von Nordamerika	4,3 Milliarden Tonnen	2,3 Milliarden Tonnen
2. Neufundland	3,6 = =	1,9 = =
3. Deutschland	3,6 = =	1,3 = =
4. Frankreich	3,3 = =	1,1 = =
5. Cuba	1,9 = =	0,9 = =
6. Schweden	1,2 = =	0,7 = =
7. Großbritannien	1,3 = =	0,5 = =

An diese bevorzugten Länder kann man eine zweite Gruppe von sieben Staaten anschließen, deren bekannte Eisenerzvorräte über 100 Millionen Tonnen betragen:

	Erz	Eisen
1. Rußland	864 Millionen Tonnen	387 Millionen Tonnen
2. Spanien.	711 " "	349 " "
3. Norwegen	367 " "	124 " "
4. Luxemburg	270 " "	90 " "
5. Österreich	251 " "	90 " "
6. Algier-Tunis	125 " "	75 " "
7. Griechenland	100 " "	45 " "

und endlich schließt sich eine dritte Gruppe an, deren bekannte Vorräte zwischen 100 und 1 Million Tonnen liegen, nämlich:

	Erz	Eisen
1. Belgien	62 Millionen Tonnen	25 Millionen Tonnen
2. Mexiko	55 " "	30 " "
3. Ungarn	33 " "	13 " "
4. Bosnien	22 " "	— " "
5. Italien	6 " "	3,8 " "
6. Schweiz.	1,6 " "	0,8 " "

Hier muß indes hinzugefügt werden, daß zurzeit nur etwa ¼ der Festländer und Inseln der Erde hinsichtlich ihrer Eisenerzvorräte einigermaßen bekannt sind.

Die von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin aufgestellte Vorratsberechnung Deutschlands unterscheidet

1. Eisenerze, welche ohne jede Voraussetzung unter den gegenwärtig vorhandenen Bedingungen gewonnen werden können (Eisenerze erster Reihe): in Menge von 2 865 300 000 t.
2. Eisenerze, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt weniger und leicht erfüllbarer Voraussetzungen abhängt (Eisenerze zweiter Reihe): in Menge von 1 044 829 000 t.
3. Eisenerze, deren Gewinnbarkeit vom Eintritt mehrerer oder weniger leicht erfüllbaren Voraussetzungen abhängt (Eisenerze dritter Reihe): das sind erhebliche Mengen.

Da für die Gegenwart und absehbare Zukunft nur die Eisenerze erster und zweiter Reihe in Frage kommen, beträgt nach deutscher Berechnung somit der Eisenerzvorrat Deutschlands im volkswirtschaftlichen Sinne 3 910 129 000 t.

Für die dritte Gruppe sind absichtlich keine Zahlen eingesetzt worden, weil man befürchten mußte, daß diese den veränderten Wirtschaftsbedingungen einer ferneren Zukunft vorbehaltenen Mengen schon jetzt rechnerisch verwertet werden würden.

Von den 3,9 Milliarden Tonnen des deutschen Gesamtvorrats lagern
in Lothringen-Luxemburg . . 67 % (Die Minetteerze),
" Preußen . . . . 25 " (an Sieg u. Lahn, zu Ilsede, in Oberschlesien a. a. O.),
" Bayern . . . . 4,9 " (Franken),
" Württemberg . . . . . . 3 "
" Hessen . . . . 0,4 "

Der Jahreskonsum der deutschen Roheisenindustrie an deutschen Eisenerzen beträgt 24 Millionen Tonnen.

Wollte man nun den Jahresverbrauch in den Gesamtvorrat dividieren und so die zeitliche Nachhaltigkeit des Gesamtvorrats zu berechnen suchen, so würde man ein falsches Bild erhalten; denn zwei Drittel der Erzfelder sind im Besitz von Eisenhütten, und von dem übrigen Drittel ist auch nur die Hälfte, da die andere Hälfte der Gruppe 2 angehört, somit nicht ohne weiteres in Abbau genommen werden kann, für Hütten ohne Felderbesitz frei verfügbar. Während die Hütten mit Felderbesitz zum Teil Erzvorräte von mehreren Jahrhunderten Dauer besitzen, können die Hütten ohne Felderbesitz ihren Erzbedarf aus deutschen Quellen auf nur mehr als ein halbes Jahrhundert Zeitdauer decken. Für diese ist die Frage sehr wichtig, wie der Erzvorrat aus deutschen Quellen in Zukunft vermehrt werden kann. Gelingt es der Technik, ein eisenarmes Erz zu einem hochprozentigen Produkt ohne zu hohe Kosten anzureichern, so können noch große Mengen der dritten Erzgruppe, die nach Milliarden zählen, der Verhüttung nutzbar gemacht werden.

Diese Behauptung bedarf etwas näherer Erläuterung, um mich dem für einen Bergmann sehr schlimmen Verdacht des Optimismus zu entziehen. Auf der Fränkischen Alb zwischen Nürnberg, Bamberg, Kulmbach, Regensburg ist vor 3 bis 4 Jahren ein Eisenerzgebiet entdeckt oder, da zahlreiche Vertiefungen der Erdoberfläche als Pingen und Schächte alten Bergbaus erkannt worden sind, wiederentdeckt worden, welches eine großartige Bedeutung erlangen kann. Meist von tertiären und quartären Lehmen, Tonen und Sanden von meist 1 bis 5, selten bis 20 m Dicke überdeckt, lagert in der karstartig modellierten Oberfläche des Juradolomits, also in flachmuldenförmigen oder trichterartigen Einmuldungen oder in wurm- oder schlauchartigen Vertiefungen mulmiges Brauneisenerz, in dem bis kopfgroße Stücke von Derberzen liegen. Die Lagerstätten sind sehr unregelmäßig, die Zusammensetzung des Erzes sehr wechselnd: 36 bis 42 % Fe, 0,3 bis 0,4 % P, 19 bis 29 % SiO_2, 4 bis 7 % Al_2O_3. Zurzeit nur für Gießereiroheisen beschränkt verwendbar, muß dies Erz zunächst durch eine ihm besonders angepaßte Aufbereitungsart auch für die anderen Hüttenprozesse (Bessemer- und Thomasverfahren) geeignet gemacht werden. Versuche sind im Gange. Ich zweifle nicht, daß sie im Laufe der Zeit erfolgreich sein werden.

Mangan.

Die Manganerze sind wegen ihrer großen Bedeutung im Eisenhüttenwesen zu erwähnen. Sie finden sich in vielen Ländern, häufig zusammen mit Eisenerzen, mit denen sie als Eisenmanganerze oft Übergänge bilden; daher haben sie auch mannigfaltigste Zusammensetzung.

Die Höhe der Welterzeugung unterliegt großen Schwankungen je nach der Wirtschaftslage der Eisenindustrie und der politischen Lage der Erzeugungsländer.

Hauptproduktionsland war bis 1906 der westliche Kaukasus (1906: 1 015 686 t), und zwar insbesondere der Tschiaturi-Distrikt. Unzulängliche Abfuhr auf leistungsunfähigen Eisenbahnlinien und unkluge Preispolitik der dortigen Bergwerksbesitzer bewirkten indes forcierte Erschließung der Manganerze Indiens und Brasiliens, so daß Indien schon Rußland überholte und Brasilien sich ihm rasch nähert.

Manganerzerzeugung der Welt (metr. t).

	1907	1908	1909	1910
Indien	916 770	685 135	652 958	813 722
Rußland	995 282	362 303	574 938	735 000
Brasilien	236 778	250 000	240 774	253 953
Deutschland	73 105	67 692	77 177	80 559
Österreich	16 756	16 656	22 981	21 309
Ungarn	8 198	10 601		
Frankreich	18 200	15 865	9 378	8 000
Spanien	41 504	16 745	7 827	8 607
Japan	20 586	11 130	6 660	5 300
Belgien	2 100	7 130	6 270	—
Griechenland	11 139	10 750	5 374	—
Schweden	4 334	4 616	5 212	5 752
Bosnien und Herzegowina	7 000	6 000	5 000	4 000
Italien	3 654	2 750	4 700	4 200
Cuba	30 486	1 492	2 976	—
Großbritannien	16 356	6 409	2 812	5 554
Queensland	1 134	1 403	613	805
Vereinigte Staaten von Amerika		6000 bis 7000 t; das übrige sind Eisenmanganerze oder manganhaltige Zinkerze.		

Austausch.

Den Austausch von Kohle, Eisen und Mangan unter den Völkern will ich gemeinsam behandeln.

Großbritannien zieht aus seiner insularen Lage im Weltverkehr gewaltigen Vorteil und hat sich auf Grund dessen und seiner Bodenschätze schon frühzeitig zum Industriestaat entwickelt. Von mehr als 268 700 000 t

Kohlenförderung im Jahre 1910 hat es 204 Millionen Tonnen im Inlande, über 64 Millionen Tonnen im Auslande abgesetzt. In fast alle Häfen der Erde, selbst nach China, Japan und Australien, tragen Englands Schiffe Englands Kohle und machen die Völker tributpflichtig.

In welchem Umfange dies geschieht, geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor:

1910 Länder	Ausfuhr Englands (englische Tonnen)			Ausfuhr d. Rhein.-Westf. Kohlen-Syndikats t (1000 kg)		
	Kohlen	Koks	Briketts	Kohlen	Koks	Briketts
Frankreich	9 588 892	10 724	154 375	1 743 401	1 866 873	182 456
Deutschland	9 005 515	17 739	1 810	.	.	.
Italien	8 784 504	53 731	222 059	441 980	121 226	193 789
Schweden	3 991 207	159 555	.	26 167	102 746	783
Rußland	3 224 344	39 082	1 403	51 095	114 742	31 553
Argentinien	2 897 793	21 867	1 000	42 850	.	.
Spanien und Kanarische Inseln	2 876 276	113 768	144 651	67 174	4 110	13 599
Dänemark	2 712 681	141 947	2	131 784	30 642	49 933
Ägypten	2 564 570	24 318	27 744	116 775	2 020	44 765
Niederlande	2 243 658	12 760	31	5 060 651	130 746	168 268
Norwegen	1 982 599	137 918	172	18 738	40 908	3 664
Belgien	1 559 309	56	.	3 538 430	227 995	292 330
Brasilien	1 531 508	9 992	168 558	1 245	58	155
Portugal, Azoren und Madeira	1 136 496	29 022	2 117	51 567	.	5 467
Uruguay	1 001 661	11 386	.	20	.	858
Algerien	977 083	1 184	145 198	80 881	240	37 162
Österreich-Ungarn	922 929	13 283	63 580	55 391	292 723	29 555
Chile	877 925	18 361	151 794	2 788	50 313	2 240
Westküste von Afrika	550 698	788	63 402	11 460	2 995	14 863
Griechenland	519 865	22 802	17 948	56 269	28 235	29 867
Türkei	493 353	3 281	44 848	250	240	.
Malta	473 100	958	8 135	.	.	.
Ceylon	309 862	.	.	.	.	.
Gibraltar	274 600	741	16 255	.	.	.
Vorderindien	228 743	11 219	8 260	.	.	.
Rumänien	199 342	23 987	221	48 432	11 910	1 805
Kanal-Inseln	169 931	34	5	.	.	.
Aden	169 771	57	.	.	.	.
Tripolis und Tunis	109 946	5 231	30 278	160	.	450
Island und Grönland	86 264	1 161	.	.	.	.
Südafrika	79 308	22 521	.	100	490	.
Westindien	75 972	2 503	21 623	.	.	100
Britisch-Nordamerika	67 109	256	.	.	.	.
China und Hongkong	54 347	3 336	9 433	.	355	.
Australien	46 388	5 709	.	.	19 550	.

1910 Länder	Ausfuhr Englands (englische Tonnen)			Ausfuhr d. Rhein.-Westf. Kohlen-Syndikats t (1000 kg)		
	Kohlen	Koks	Briketts	Kohlen	Koks	Briketts
Ostküste von Afrika....	33 658	2 020	4 923	85	20	3 841
Niederländisch-Indien u. Java	32 533	1 940	.	.	1 945	.
Mauritius	30 852	603	949	.	.	.
Bulgarien	29 241	232	800	2 200	4 805	100
Mexico	23 429	702	131 882	1 329	68 628	8 360
Japan einschl. Formosa.	22 353	6 572	.	.	11 470	.
Falklandinseln	21 131	806	.	.	.	.
Peru	20 260	730	9 945	150	13 015	10
Madagaskar............	14 565	.	.	.	.	.
Verein. Staaten von Nord-Amerika	13 669	22 890	.	.	71 554	.
Arabien-Muskat	12 603	.	.	1	8 240	5 071
Hinterindien	10 559	2 550	.	.	1 200	1 855
Inseln des großen Ozeans	4 009	443	.	.	.	.
Persien	3 999	.	.	.	.	.
St. Helena	3 962	.	395	.	.	.
Bermudas	3 933	5	2 300	.	.	.
Hawaii	3 448	125	.	.	450	.
Spanische Häfen in Nord-afrika	2 702	410	131	.	.	.
Schweiz	2 558	.	.	359 679	218 312	75 740
Portugiesisch-Indien	1 889	1 355	.	.	.	.
Siam..................	1 527	279	.	.	.	.
Seycheles	1 371	.	.	.	.	.
Marokko...............	1 045	40	2 319	.	.	.
Venezuela	823	101	8 311	.	.	1 800
Himmelfahrtsinseln	695	.	.	.	.	.
Bolivia	358	.	.	.	.	.
Britisch-Borneo	196	10	.	.	.	.
Zentral-Amerika	170	87	.	.	.	.
Malayische Inseln	152	695	.	.	.	.
Ecuador	101	.	.	.	70	.
Panama	97	16	.	.	.	.
Columbien.............	39	4	3 934	.	.	.
Neuseeland	.	102	.	.	.	.
Indo-China		50	.	.	.	.
Zypern	.	9	.	.	.	.
England	.	.	.	14 965	17 917	.
Serbien	.	.	.	55	17 999	4 003
Neukaledonien	.	.	.	.	8 530	.
Südgeorgien	.	.	.	.	200	5 645
Summe	62 085 476	964 053	1 470 791	11 926 073	3 493 472	1 210 087

Von den Küsten aus gehen die englischen Kohlen so weit landeinwärts, wie der Frachtzuschlag des Landtransports den Wettbewerb mit anderen Steinkohlenproduktionsgebieten gestattet.

Die deutschen größeren Bergbaureviere an der Ruhr, in Oberschlesien, an der Saar und bei Aachen ordnen ihre Kohlentransporte in großen an der Peripherie der Kohlenbecken gelegenen Sammelbahnhöfen und senden Hunderte von Zügen täglich nach allen Richtungen; Schleppschiffflotten fahren rheinaufwärts bis Mannheim, Ludwigshafen und Straßburg, kleinere Schiffe sogar bis Basel, und rheinabwärts nach Amsterdam und Rotterdam oder auf dem Rhein—Ems-Kanal seewärts nach Emden. Weser, Elbe, Oder, Weichsel sind zum großen Teil schiffbar und durch Kanäle verbunden. In einem ziemlich breiten Küstengürtel der Nord- und Ostsee treten im Westen die westfälische, im Osten mehr die oberschlesische Kohle in Wettbewerb mit der englischen Kohle, die in jüngster Zeit namentlich auch nach Berlin einen bedeutenden Mehrabsatz in Gaskohle gegenüber Oberschlesien erzielt hat und nach Fertigstellung des Großschiffahrtswegs Stettin—Berlin noch mehr erreichen wird. Zwischen Elbe und Oder kämpfen westfälische und oberschlesische Kohle miteinander. Nach Süden sendet Westfalen Kohle nach der Schweiz und über die Alpen nach Italien und trifft dort wieder in der lombardischen Ebene auf über Genua und Savona geleitete englische Ausfuhr. In Süddeutschland, westlich des Rheins, kämpfen Ruhr- und Saarkohle, welch letztere außerhalb des eigentlichen Saarbezirks nach Elsaß-Lothringen und über die Westgrenze nach Frankreich geht, unterstützt durch das weitverzweigte französisch-elsaßlothringische Kanalsystem. Viele Züge Kohlen und Koks gehen täglich von Ruhr, Niederrhein und Aachen nach Holland, Belgien und Frankreich, mehrere Gaskohlenzüge nach Paris.

In welchem Umfange dies stattfindet, und in welchem Maße auch rheinisch-westfälische Kohle in ferneres Ausland geht, ist aus der Tafel auf Seite 120 ff. ersichtlich.

Da die österreichischen Kohlenfelder den Bedarf des Kaiserreichs und Ungarns nicht zu decken vermögen, wirft Oberschlesien beträchtliche Mengen nach Österreich-Ungarn, nicht soviel nach Rußland, wo die polnischen Gruben und die des Donezbeckens ihm entgegentreten.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika haben zwar ebenfalls eine nicht unbeträchtliche Ausfuhr; doch bleibt sie fast ausschließlich an den Ost- und Westküsten Amerikas und beteiligt sich mit englischen, australischen, japanischen und chinesischen Transporten an der Versorgung der Küsten und Inseln des Stillen Ozeans.

Die südafrikanischen Steinkohlenfelder haben bis jetzt kaum mehr als lokale Bedeutung für den Bedarf ihrer Ursprungsländer.

Die einzelnen Sorten der Kohlenreviere sind für die Sonderzwecke in verschiedenem Maße verwertbar. Verwendungsmöglichkeit, Preis, Versandfähigkeit bestimmen die Verkehrsrelationen.

Nur das rheinisch-westfälische Kohlensyndikat hat eine genauere Statistik über die einzelnen Verwendungsarten der Ruhrkohle aufgestellt.

Danach dienten 1909 der	t	in Prozent des Gesamtabsatzes
Gewinnung von Steinkohlen und Koks; Brikettfabrikation	4 684 609	7,42
Gewinnung und Aufbereitung von Erzen	291 279	0,46
Salzgewinnung, Salzbergwerke und Salinen	286 726	0,46
Metallhütten aller Art, Eisenhütten, Metall-, Eisen- und Stahlverarbeitung, Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate	25 268 118	40,02
Elektrische Industrie	939 706	1,49
Industrie der Steine und Erden	2 684 850	4,25
Glasindustrie	472 532	0,75
Chemische Industrie	2 094 269	3,32
Gasanstalten	2 061 247	3,26
Textilindustrie, Bekleidungs- und Reinigungs-Gewerbe	2 098 044	3,32
Papierindustrie und polygraphische Gewerbe	726 670	1,15
Leder-, Gummi- und Guttaperchaindustrie	222 401	0,35
Industrie der Holz- und Schnitzstoffe . .	100 227	0,16
Rüben- und Kartoffelzuckerfabrikation und Zuckerraffinerie	378 027	0,60
Brauereien und Branntweinbrennereien .	676 294	1,07
Industrie der übrigen Nahrungs- und Genußmittel	629 980	1,00
Wasserversorgungsanlagen, Bade- und Waschanstalten	318 064	0,50
Hausbedarf	9 328 329	14,77
Eisenbahn- und Straßenbahn-Bau und -Betrieb	6 859 197	10,86
Binnenschiffahrt, See- und Küstenschiffahrt, Hochseefischerei, Hafen- und Lotsendienst, Kriegsmarine	3 023 224	4,79
Summe	63 143 793	100,00

Eisen wurde von alters her da erschmolzen, wo in der Nähe von Eisenerzlagerstätten Waldung zur Herstellung von Holzkohle anstand. Wieland, der Schmied, hatte seine Werkstätte im dunklen Forst.

Fortschreitende technische Entwicklung forderte auch Wasserkraft zum Betriebe von Gebläsen, Aufzügen, Hämmern und Walzen. So entstanden die Eisenhütten in der Eifel, an der Sieg und Lahn, im Thüringer Wald, bei Schmalkalden, im Harz, in England (wo zu Königin Elisabeths Zeit

schwere Klage über die Verwüstung der Wälder geführt und durch Parlamentsbeschluß zeitweise die Holzverkohlung verboten wurde), im Danemoragebiet Schwedens, im Ural und an vielen anderen Orten der Erde. So errichtete noch Friedrich der Große Eisenhütten zur Herstellung von Kriegsmaterial und zur Hebung der Wohlfahrt seiner Lande. So sehen wir noch jetzt Eingeborene der Tropen (in Togo, Kamerun, im Sudan) das zu ihren einfachen Waffen und Geräten nötige Eisen erschmelzen.

Als aber die Engländer im Anfang des 18. Jahrhunderts die Kunst, aus Steinkohle Schmelzkoks herzustellen, erfanden, als gar Eisenerzflöze in Wechsellagerung mit Steinkohlenflözen oder doch Eisenerzlagerstätten in der Nähe von Steinkohlenbecken gefunden wurden, da erstanden bald auch Eisenhochöfen, Gießereien, Puddel- und Walzwerke, später Stahlwerke jeder Art in allen Steinkohlenrevieren der bedeutenderen Kulturländer.

Doch nicht nur, wo Kohle und Koks zum Eisenerz und wo Eisenerz zur Kohle gebracht werden konnte, sondern auch an anderen Orten, wo Kohle oder Koks und Eisenerz in billiger Fracht, namentlich Wasserfracht, zusammengeführt werden konnten, entstanden große Eisenwerke bei Bendorf, Neuwied, Urbach und Mühlheim am Rhein, bei Baltimore an der Chesepeak Bay, bei Hanyang bei Hankau am Jang-tse-Kiang, in jüngster Zeit bei Kratzwiek unterhalb Stettin an der Oder, bei Lübeck an der Ostsee, bei Emden am Dollart und bei Bremen, bei Servola bei Triest, bei Piombino, bei Neapel.

In jüngster Zeit rüsten sich kohlenarme Länder, wie Schweden und Norwegen, auch Brasilien, riesige Wasserkräfte rasch talwärts eilender Flüsse in elektrische Kraft umzuformen zum Betriebe von Elektro-Eisenwerken.

Im Wettkampf der Völker haben neben der persönlichen Tüchtigkeit und Schulung der Beamten und Arbeiter die lokalen Produktionsbedingungen, die Belegenheit der Rohstoffe zueinander oder die Möglichkeit, sie möglichst billig zusammenzubringen, die Gewinnung von Kraft ausschlaggebende Bedeutung.

Kein Land der Erde arbeitete diesbezüglich unter günstigeren Bedingungen wie Großbritannien. Ausgedehnte Lagerstätten trefflicher Kohlen und Erze, leichter und billiger Bezug fremder Rohstoffe, günstige Lage für den Absatz, in Verbindung mit der sonstigen politischen und wirtschaftlichen Stärke des Reichs begründeten die frühere Allmacht des Inselreichs auf dem Weltmarkte.

Viel ungünstiger lagen in dieser Hinsicht lange Zeit die Verhältnisse in Deutschland, überhaupt auf dem europäischen Kontinent, und auch in Nordamerika und anderweit.

In den Vereinigten Staaten liegen Kohle und Erz so weit von einander, daß nahe der Ostküste überseeische Erze (von Cuba, Spanien, Schweden, Neufundland) billiger stehen als einheimische.

Ich will auf Deutschland etwas näher eingehen, wo die Rohstoffe, zum Teil auch noch minder wertvoll, auf weitem Eisenbahnwege zusammengebracht werden müssen, und die Fabrikate über den teueren Schienenweg hinweg Absatz finden. Es kam hinzu, daß unter einer von England her natürlich freudig geförderten Freihändlerströmung der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts, 1874, die Stabeisenzölle und 1876 die Roheisenzölle, welche jene Ungunst der örtlichen Produktionsbedingungen doch einigermaßen ausgleichen konnten, aufgehoben wurden. Bis ins Herz des rheinisch-westfälischen Industriebezirks vermochte damals England seine Montanindustrieerzeugnisse zu senden.

Die wachsende Not der Eisenindustrie im Verein mit der Notlage anderer Industriezweige verfehlte aber nicht ihre Wirkung. Im Reichstage vereinigten sich zuerst Wilhelm von Kardorff und Stumm im Bestreben, die Deutschlands Industrie verderbliche Freihandelspolitik zu bekämpfen. Kardorffs 1876 erschienene Schrift „Gegen den Strom" erregte die Aufmerksamkeit Bismarcks; die Klagen der Industrie wurden von der Reichsregierung als berechtigt erkannt; endlich kam wieder der Zolltarif von 1879 zustande; welcher u. a. einen mäßigen Roheisenzoll wieder einführte. Nebst anderen Gründen, auf die ich noch zurückkomme, führte dies zu fortschreitender Erstarkung der Montanindustrie, so daß die englische Einfuhr nicht nur zurückgedrängt, sondern Deutschland mehr und mehr Konkurrent Englands auf dem Weltmarkte wurde.

Großbritannien hatte bis 1890 in der Roheisenerzeugung (Tafeln auf Seite 126 und 127) die Führung unter den Eisenindustrieländern; sie wurde ihm erstmalig von 1890—1893 durch die Vereinigten Staaten von Amerika streitig gemacht und von 1895 ab von diesen dauernd übernommen.

Seit 1903 hat auch Deutschland Großbritannien überholt.

Sind diese 3 Staaten allen anderen Ländern noch weit voraus, so wird die rasch steigende Roheisenproduktion Frankreichs die Rangstellung dieses Landes jenen 3 Ländern doch bald nähern.

Von den übrigen Ländern der Erde möchte ich noch Japan, China und Australien namentlich erwähnen, von denen China wegen seiner Bodenschätze zweifellos ein gefährlicher Mitbewerber auf dem Weltmarkte werden wird. Die eifrigen Bemühungen Japans, dem es an Koks und Eisenerz in billig erreichbarer Nähe gebricht, waren seither noch unbefriedigend.

Die bedeutendsten Bezirke der internationalen Großindustrie sind: Cleveland in England, Pennsylvanien in den Vereinigten Staaten von Amerika, Niederrheinland-Westfalen und Saar-Lothringen-Luxemburg im deutschen Zollgebiet.

Die vielseitigen Bedürfnisse eines modernen Hüttenwerks, die Notwendigkeit, den für den jeweils in Anwendung stehenden Hüttenprozeß geeigneten Möller durch Mischung von Erzen verschiedener Herkunft herzustellen, veranlaßten die mannigfachsten Verkehrsbeziehungen im Bezuge

Roheisenerzeugung in 1000 Tonnen.

Länder		1865	1870	1875	1880	1885	1890	1895	1900	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Ver. Staaten		845	1 691	2 056	3 896	4 111	9 353	9 597	14 010	23 360	25 712	26 194	16 191	26 208	27 740	24 028
Deutsches Reich		975	1 391	2 029	2 729	3 687	4 658	5 465	8 521	10 988	12 478	13 046	11 814	12 918	14 793	15 281
Großbritannien		4 896	6 060	6 432	7 802	7 369	8 033	7 827	9 052	9 746	10 311	10 083	9 438	9 819	10 380	10 033
Frankreich		1 290	1 173	1 416	1 733	1 630	1 962	2 005	2 699	3 077	3 319	3 589	3 391	3 545	4 001	4 508
Rußland		299	360	427	450	528	927	1 453	2 878	2 125	2 661	2 817	2 801	2 871	3 040	3 588
Österreich-Ungarn		292	403	463	464	715	965	1 128	1 312	1 372	1 622	1 824	1 990	1 959	2 010	2 095
Belgien		471	565	540	608	713	788	829	1 019	1 310	1 431	1 428	1 206	1 632	1 804	2 106
Canada		.	.	.	.	.	.	.	88	475	551	590	573	688	752	838
Schweden		227	300	351	406	464	456	457	519	531	596	563	616	436	594	634
Spanien		50	54	37	86	159	171	206	290	383	388	370	425	389	367	354
Italien		6	14	29	17	16	14	9	24	131	135	112	211	208	215	235
Übrige Länder der Erde*)		130	135	140	140	400	300	385	620	655	650	557	550	550	525	535
Summe der Roheisenerzeugung auf der Erde		9 481	12 146	13 920	18 331	19 792	27 627	29 387	41 032	54 053	59 075	61 154	48 507	61 213	66 321	64 235
Anteil darin in %	Ver. Staaten	8,9	13,9	14,7	21,2	20,8	33,9	32,7	34,1	43,2	43,5	42,8	33,4	42,8	41,8	37,4
	Deutsches Reich	10,3	11,4	14,6	14,9	18,7	16,9	18,6	20,8	20,3	21,1	21,3	24,4	21,1	22,1	23,8
	Großbritannien	51,7	49,9	46,2	42,6	37,2	29,0	26,7	22,0	18,0	17,5	16,5	19,4	16,0	15,7	15,6

*) Geschätzt.

der Rohstoffe und im Absatz der Produkte, mag es sich um ein Hochofen- oder Walzwerk, um Gießerei oder Stahlwerk, um Bessemer- oder Thomas-, um Siemens-Martin- oder Elektrostahlwerk oder Kombinationen jener und um die verschiedenartigen Weiterverarbeitungen der Halb- zu Fertigfabrikaten handeln. Welche weitreichende Bezüge in Erzen und Zuschlägen da stattfinden, ergibt sich daraus, daß ein Hüttenwerk Oberschlesiens auf seinem Erzplatz Bestände lagern hat (nach den Mengen der Bezugsländer geordnet) aus Rußland, Schweden, Ungarn, Posen, Regierungsbezirk Liegnitz, Österreich, Galizien und Steiermark, Brasilien, Regierungsbezirk Breslau, Braunschweig, Spanien, Bayern und Rheinland.

Der europäische Eisenerzhandel über See beträgt im Jahre etwa 12 Millionen Tonnen.

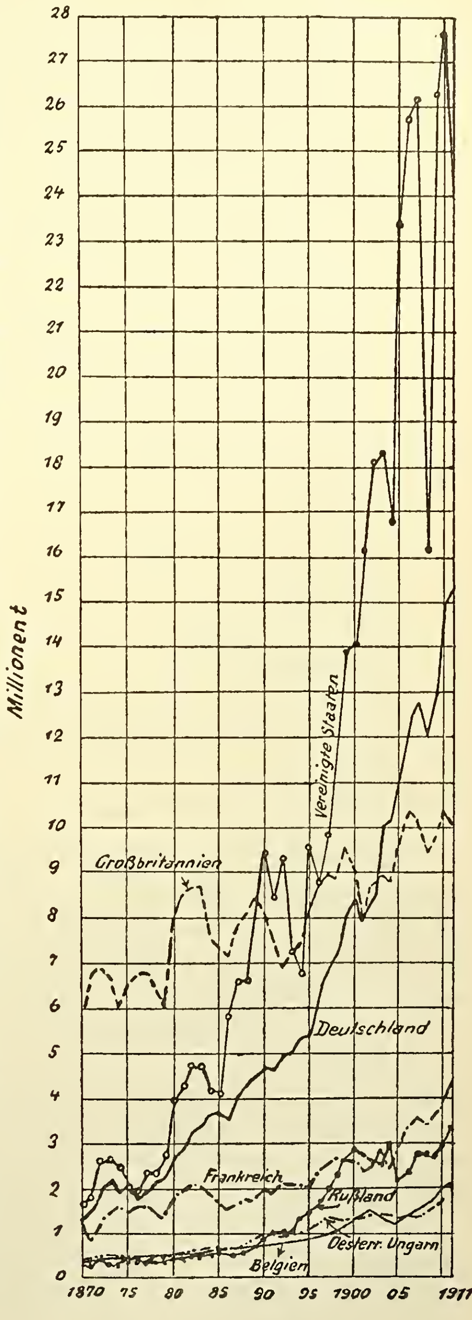
Spanien, Griechenland, Nordfrankreich, Schweden, Nordafrika und Südrußland als Hauptausfuhrländern stehen in der Hauptsache Deutschland und England als Erzabnehmer gegenüber.

Die Hauptausfuhrhäfen sind:

in Nordspanien: Bilbao, Santander, Rivadeo, Vivero, Passages;

in Südspanien: Porman, Cartagena, Aguilas, Villaricos, Garrucha, Parazuelos, San Juan, Sagunto, Almeria, Malaga, Sevilla;

Roheisenerzeugung der hauptsächlichsten Länder.



in Schweden: Oxelösund, Gefle, Lulea und Narvik (in Norwegen);
in Südrußland: Nikolajew, Poti;
in Nordfrankreich: Caën, St. Nazaire, Nantes;
in den Pyrenäen: Port Vendres;
in Griechenland: Laurium, Syra, Larmes, Seriphos, Ergasteria, Limiona, Skyros, Arvelaki;
in Algier: Benisaf, Algier, Nemour, Tenés, Bona, Bougie.

Die Haupteinfuhrhäfen sind:

für Deutschland: Rotterdam, Emden, Lübeck, Stettin (Kratzwiek) und Danzig (Neufahrwasser);
für England: Newcastle, Cardiff, Middlesborough, Hartlepool, Stockton, Newport, Maryport;
für Schottland: Glasgow, Adrossan, Ayr, Grangesmouth;
für Frankreich: Dünkirchen, Boneau, Pauillac;
für Belgien: Antwerpen.

Es wurden 1910 in Deutschland eingeführt $9^3/_4$ Millionen Tonnen Eisenerze; davon kamen aus:

Schweden	$3^1/_4$	Millionen	Tonnen,
Spanien.	$2^3/_4$	=	=
Frankreich und Belgien	2	=	=
Rußland	$^3/_4$	=	=
Algier und Tunis.	$^1/_4$	=	=
Österreich-Ungarn	$^1/_4$	=	=
Neufundland.		112 000	=

Ausgeführt wurden 1910 aus Deutschland 2 950 000 Tonnen Eisenerze, davon nach

Belgien	fast 2 Millionen	Tonnen
Frankreich	= 1 Million	=

Den Eisenbahn- und Kanallinien der Kontinente stellen diese Massentransporte schwere Aufgaben; große Flotten von Seeschiffen durchfurchen alle Weltmeere, um die Rohmaterialien und die Fabrikate in Sonderfracht, Rückfracht oder Ballast zu den Verbrauchsstätten oder Umschlaghäfen zu führen. Ausgezeichnete Einrichtungen sind in den Häfen zur Bewältigung des gewaltigen Umschlagverkehrs getroffen.

Im eisfreien Hafen von Narvik sah ich ein Schiff von 7000 t Ladefähigkeit für den Transport von Magneteisenerzen Lapplands nach Nord-Amerika bestimmt, liegen, das in drei Stunden beladen werden konnte und in meiner Gegenwart in 10 Minuten 240 t Erze aufnahm. Die Entladung erforderte durch sinnreiche Vorrichtungen nicht mehr Zeit.

Die Industriestaaten importieren in der Hauptsache viel Raum beanspruchende Rohmaterialien für ihre industriellen Betriebe und exportieren im allgemeinen weniger Raum einnehmende Fabrikate; haben sie indessen noch, wie England, einen günstig gelegenen Exportartikel von der Masse

der Steinkohle, so gewährt dieser gewissermaßen eine Verkehrsbilanz zur befriedigenden Ausnutzung der Schiffe. Hierin liegt ein großer Vorteil der englischen Schiffahrt.

Ich muß Abstand nehmen von näherem Eingehen auf die vielen Verkehrsbeziehungen des Mineralaustausches in Kohle, Eisen, Mangan und Zuschlägen und will nur noch einen Vergleich ziehen zwischen unsern inländischen Hauptmontanindustriebezirken.

1911 stand in Deutschland an der Spitze Rheinland-Westfalen (ohne Saar- und Siegerland) mit 43,97 % Roheisenerzeugung; es folgten

Lothringen-Luxemburg	mit	29,76	%,
Saarbezirk	„	7,85	„
Schlesien	„	6,21	„
Sieg und Lahn	„	5,20	„
Mittel- und Ostdeutschland.	„	5,15	„
Bayern, Württemberg und Thüringen . . .	„	1,87	„

Die Kohlen des Ruhrbezirks eignen sich vorzüglich für den Eisenhüttenbetrieb. Neben trefflichen Kokskohlen sind dort beste Flamm- und Gaskohlen für Puddel-, Schweiß- und Siemens-Martinöfen.

Lothringen-Luxemburg ist begünstigt durch sehr billig zu gewinnende Eisenerze und, wie auch der Ruhrbezirk, durch leichten Absatz der Produkte nach der See hin. Von den billigen Eisenerzen Lothringens ziehen auch die Hütten an der Saar neben der Nutzung der Saarkohle Vorteil.

Die Seewerke bei Kratzwiek, Lübeck, Bremen und Emden haben den großen Vorzug billiger Frachten für Rohmaterialien und Fabrikate, Groß-Ilsede den einer ganz ausgezeichneten Erzlagerstätte.

Die Kokskohle Oberschlesiens gibt geringeres Ausbringen und fordert wegen der größeren Zerreiblichkeit des Koks geringere Höhe der Hochöfen. Die langen Eisenbahnwege Oberschlesiens infolge seiner Lage im südöstlichen Winkel der Monarchie verteuern die Frachten der Rohmaterialien und der im Inland abzusetzenden Fabrikate. Die oberschlesischen Eisenerze gehen der Erschöpfung entgegen. Kaum ein Zehntel des Bedarfs kann noch aus dem Bezirk gedeckt, die übrige Menge muß, wie ich schon vorher anführte, von weither herbeigebracht werden. Die russische Regierung aber sucht die Ausfuhr russischer Eisenerze im Interesse der eigenen Industrie tunlichst zu verhindern. Tarifanomalien bewirken, daß für Oberschlesien der Landzufuhrweg aus Rußland teurer ist als für Rheinland-Westfalen der nasse Bezugsweg aus Rußland über Odessa—Mittelmeer—Antwerpen. In dem lang auseinandergezogenen inländischen Absatzgebiete begegnet die oberschlesische Eisenindustrie dem Gegendruck des riesigen rheinisch-westfälischen Industriereviers, welches seinerseits im Westen von den Eisenrevieren in Lothringen-Luxemburg und an der Saar bedrängt wird. Schwer muß da überall von den Leitern der Industrie gearbeitet werden, um im Wettbewerbe zu bestehen.

Die alte Montanindustrie an Sieg und Lahn nahm in den letzten Jahrzehnten eine ungünstige Wendung. Mit dem Vorrücken des Bergbaus in die Tiefe stiegen die Selbstkosten der Bergwerke. Nachdem das Thomasverfahren die Verwendung phosphorreichen geringhaltigen Eisenerzes gelehrt hatte, verloren die Qualitätseisenerze des Siegerlandes und der Lahn an Wert. Für Brennstoff und Fabrikate bestanden hohe Eisenbahnfrachten. Die Staatsregierung sah sich daher zur Einführung eines Notstandstarifs veranlaßt.

Die hier im kleinen skizzierten wirtschaftlichen Kämpfe wiederholen sich überall in der Welt.

Kalisalze.

In vielen Ländern der Erde in weiterer Verbreitung, oft in beträchtlicher Dicke, steht Steinsalz an; bisher nur Deutschland eigentümlich sind die meist Steinsalz überlagernden Kalisalze. Zunächst bei Staßfurt in der Provinz Sachsen entdeckt und nach ihrem wirtschaftlichen Werte erkannt, stellte man sie späterhin vielerorts in Braunschweig, Hannover, am Niederrhein, in Mecklenburg, weiter ostwärts in Norddeutschland, im Osten und Westen des Harzes, zwischen Harz und Thüringerwald, südwestlich des Thüringerwaldes, und sogar im Elsaß und in Baden fest.

Dr. Ochsenius behauptete seiner Zeit, daß die Kalisalze in Norddeutschland wie ein Tischtuch über dem Steinsalz, gleichmäßig und durchweg verbreitet — natürlich von jüngeren Schichten überdeckt — sich vorfänden; will man dieses Bild beibehalten, so kann man aber doch nur das Tischtuch eines sehr unordentlichen Haushalts, vielfach zerrissen und zerschnitten, örtlich gefaltet, gestört, verkneuelt, und mit vielen großen Löchern anerkennen. Vielfach sind zudem die Kalisalze durch die Faltung der Erdrinde in dem Bergbau unerreichbare Tiefen versenkt.

Im Jahre 1911 wurden Kalisalze mit einem Kaligehalt von 939 927 t gewonnen und davon die Hälfte im Werte von 121 Millionen Mark ausgeführt. Diese Kalisalze erlangten in Landwirtschaft und chemischer Industrie große Bedeutung. Sie gehen als beliebte Düngemittel in alle Landwirtschaft treibenden Länder der Welt, vor allem aber — und zwar weit über die Hälfte der Ausfuhr — nach den Vereinigten Staaten von Amerika.

In vielen Ländern, besonders in den Vereinigten Staaten, hat man sich daher die größte Mühe gegeben, Kalisalze selbst oder Ersatzstoffe für dieselben zu finden; bis jetzt vergeblich. Zwar ist Kali in Eruptiv-Gesteinen, die in großen Massen auftreten, auf der Erde und auch in Deutschland vorhanden, indes in geringem Prozentsatz und in schwerlöslichen Verbindungen. — Zwar kommen in Peru und Chile Kalisalze in gewissen Wüstendistrikten als Infiltrationen des Bodens vor, indes fast durchweg mit so geringem Gehalt, daß eine Nutzbarmachung ausgeschlossen

ist. — Zwar hat man bei Kalusz in Galizien, am Nordrande der Karpathen, und bei Wieliczka Kainit, bei Hallein, Ischl und Hallstadt in den Alpen, bei Girgenti auf Sizilien, bei Naman in Persien, in den Mayagruben im Pentschab andere Kalisalze gefunden, indessen in so geringen Ablagerungen, daß ihnen praktisch keine Bedeutung zukommt. Zwar setzen die Kalisalzfunde am Niederrhein anscheinend nach Holland durch, indes mit so geringer Mächtigkeit, verunreinigt, in solcher Tiefe und mit solcher Überlagerung durch jüngeres Gebirge, daß dem Bergbau dort große Schwierigkeiten begegnen würden.

Zwar versuchen die Vereinigten Staaten durch Verarbeitung von Meerespflanzen (des Kelp, der bekanntlich kalireich ist) Düngemittel als Ersatz für Kalisalze zu beschaffen, indes praktisch-wirtschaftlich in größerem Umfang aussichtslos. — Es ist auch nicht anzunehmen, daß die eigenartige Barrenbildung im Zechsteinmeer und die anderen Begleitumstände (regenarmes Klima, geringe Süßwasserzuflüsse, säkulare Hebung der Barre), welche zur Ausscheidung der Mutterlaugensalze Anlaß gaben, irgendwo sonst auf der Erde zufällig entstanden sein könnte. Deutschland hat noch das Monopol und wird es nach aller Wahrscheinlichkeit behalten!

Über 20 Milliarden Tonnen Kalisalze sollen nach einer vorsichtigen Berechnung der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Deutschland vorhanden sein, die die gegenwärtige Jahresförderung weit über 2000 Jahre gewährleisten. Scheint dieser Vorrat nach menschlichem Ermessen fast unerschöpflich, so ist doch die pflegliche Hütung des großen Schatzes dringend geboten; leider ist dies trotz Kalisyndikats nicht ausreichend der Fall. Weit über das vorhandene Bedürfnis hinaus sind Schächte zur Erschließung neuer Bergwerke niedergebracht worden und werden noch immer mehr abgeteuft. Über 90 (fast 100) Bergwerke sind schon tätig, das kostbare Material der Erde zu entreißen, während ein Viertel oder gar ein Fünftel derselben dazu ausreichen würden. Die große Zahl der Bergwerke erhöht aber die Gefahr der Verluste. Namentlich die Edelsalze sind in der Regel hoch gelegen und durch die Nähe der Grundwasser gefährdet. Wie viele Bergwerke wurden schon von einbrechendem Wasser ertränkt! Geschieht dies einem Erz- oder Steinkohlenbergwerk, so ist der Schaden nicht so groß. Die Pumpanlagen werden vergrößert und die Wasser gehoben. Ein Kalisalzbergwerk aber ist nach Einbruch des Wassers wegen der großen Löslichkeit der Kalisalze mit seinen viele Millionen werten Bodenschätzen einfach erledigt.

Da übrigens die von der Landwirtschaft in Nutzung genommenen Böden neben der Kalidüngung auch Stickstoff-, Phosphor- und Calciumdüngung in jeweilig geeignetem Verhältnis verlangen, unterliegen die Kalisalze dem „sozusagen friedlichen Wettbewerb“ von Chilesalpeter, Thomasmehl, Superphosphat und auch schwefelsauren Ammoniak neben anderen Düngestoffen.

So sind 1910 in Deutschland verbraucht worden:

1. Kalisalze	22 190 370	dz
2. Thomasmehl	14 286 330	"
3. Superphosphat	12 670 600	"
4. Chilesalpeter	5 421 370	"
5. Schwefelsaures Ammoniak	2 683 300	"
6. Knochenmehl	810 630	"
7. Guano	402 700	"

Von diesen ist Thomasmehl (hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk bestehend) die bei dem Thomasprozeß in den Stahlwerken fallende Schlacke, welche gemahlen in den Handel gebracht wird.

Superphosphat wird hergestellt aus den in der Natur vorkommenden Rohphosphaten, welche in Belgien, Frankreich, Rußland, Norwegen, in Algier, Tunis, Florida, Tennessee, Carolina und auf den Südseeinseln Ozean und Nauru, Christmas, Angaur und Makatea sich vorfinden.

Von da gelangten sie 1911 in folgenden Mengen in den Handel:

Algier:	t
The Constantine Phosphates (Kouif)	214 052
Société française (Kissa)	30 759
Tocqueville	29 799
Verschiedene	58 287
Ganz Algier	332 897
Tunis:	t
Gafsa von Sfax	1 026 071
Gafsa von Sousse	95 688
Maknassy	43 389
Kalaa-es-Senam	119 718
Kalaa-Djerda	235 252
Floridienne	27 965
Bir-El-Afou	27 382
Gouraia	20 886
Ganz Tunis	1 566 351
Ganz Afrika, Algier und Tunis	1 899 248
Amerikanische Phosphate:	
Florida:	t
Hard Rock	450 098
Land Pebble: Ausfuhr	759 510
Land Pebble: Verbrauch der Ver. Staaten	569 941
Ganz Pebble	1 329 454
Tenessee	541 861
Carolina	200 000
Verschiedene Ursprungsländer	25 000
Gesamtphosphatproduktion in Amerika	2 428 552

Pazifische Phosphate:	t
Ozean und Nauru	250 000
Christmas	153 000
Angaur	41 000
Makatea	12 000
Gesamtphosphatproduktion der pazifischen Inseln	456 000

Weniger bedeutende Lagerungen:

Frankreich:	t
Phosphate und Kreidephosphate jeder Art	380 000
Belgien:	
Phosphat	190 000
Belgien:	
Kreidephosphate	50 000
Rußland	45 000
Verschiedene: Ägypten, Norwegen,	
Guanophosphat: Kanada usw.	40 000
Gesamtsumme der weniger bedeutenden Lagerungen	705 000

Übersicht der Phosphatweltproduktion 1911:

	t
Afrikanische Phosphate.	1 899 248
Amerikanische " (hauptsächlich aus Florida)	2 546 413
Phosphate des Stillen Ozeans	456 000
Phosphate weniger bedeutender Lagerungen .	705 000
Gesamtsumme	5 606 661

Für den Aufschluß dieser Phosphate findet die als lästiges Nebenprodukt bei der Röstung der kupferhaltigen Schwefelkiese, der Kupfer-, Blei- und Zinkerze im Übermaß fallende Schwefelsäure nützliche Verwendung.

Schwefelsaures Ammoniak ist ein sehr geschätztes Nebenprodukt aus den Gasen der Kokereien.

Chilesalpeter (Natriumnitrat).

Caliche, das Rohmaterial des Chilesalpeters, findet sich in der Provinz Tarapacé von Chile in 1000 bis 1600 m Meereshöhe in einem Distrikt, der fast absolut regenlos ist. Diese reiche Provinz war 1880 Gegenstand eines blutigen Krieges zwischen Peru und Chile. Wie die Kalisalze Monopol Deutschlands sind, so ist der Caliche Monopol Chiles, denn ein anderes Land mit so geringem Regenfall, welches zudem die anderen zur Bildung des Salzes notwendigen Bedingungen besaß, dürfte es nicht mehr auf der Erde geben. Kein Baum, kein Strauch wächst dort oben in dieser trostlosen Trockenheit.

In Fabriken wird der Caliche ausgelaugt und der Chilesalpeter gewonnen.

Eisenbahnen, Bremswerke bringen den Salpeter zu den Häfen Iquique, Junin, Caleta Buena, Pisagua, Tocopilla, Antofagasta und Taltal, von wo er den anderen Kulturländern zugeht.

Seine Erschöpfung ist übrigens schon in 30 bis 40 Jahren bevorstehend. Man erhofft, allerdings teureren Ersatz von der Stickstoffgewinnung aus der atmosphärischen Luft.

Gold.

Trotz des verlockenden Gegenstandes muß ich mir versagen, auf die alte Geschichte dieses Edelmetalles näher einzugehen, hinzuweisen auf die Königin von Saba, das Land Ophir, die Schätze der Inkas, der Atzteken, der Inder, welche beutegierige Europäer zu entsetzliche Menschenopfer fordernden Eroberungszügen veranlaßten. Ich beschränke mich auf die jüngste Zeit und knüpfe an Ereignisse im Beginn der neunziger Jahre an. Eine kleine, aber einflußreiche Partei des preußischen Abgeordnetenhauses (darunter v. Kardorff, Dr. Arendt, Leuschner, Schalscha u. a.) bekämpften die Goldwährung und forderten Doppelwährung, namentlich auch mit der durch den berühmten Wiener Geologen Eduard Süß unterstützten Behauptung, daß gar nicht Gold genug auf der Erde sei, um das für die Goldwährung aller Völker erforderliche Metall zu liefern. Süß behauptete, die Hauptmasse des Goldes finde sich auf sekundärer Lagerstätte im Schwemmlande als Seifengold; Berggold auf primärer Lagerstätte in Gängen oder Lagern sei selten; zudem seien diese Lagerstätten reich an der Oberfläche, verarmten aber rasch in der Tiefe. Gold werde nur an den Grenzen der Kultur gewonnen; mit der Ausbreitung der Kultur erfolge rasch die Erschöpfung der Lagerstätten. Die preußische Staatsregierung wurde durch die lebhafte Agitation der Doppelwährungsmänner gezwungen, unter Berufung Sachverständiger in eine nähere Prüfung der Frage einzutreten, und auf Ersuchen des Finanzministers Miquel wurde mein Amtsvorgänger in der Leitung der Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, Geheimer Oberbergrat Dr. Hauchecorne, vom Handelsminister beauftragt, in eine Berechnung des Gold- und Silbervorrats der Erde einzutreten. Dieser wiederum wünschte, daß das Goldfeld am Witwatersrand in Transvaal, welches in raschem Aufblühen begriffen war, an Ort und Stelle von einem zuverlässigen deutschen Beamten auf seine Nachhaltigkeit untersucht werde. Die Wahl fiel auf mich. So war ich in der Lage, 1893 während siebenmonatlicher Reise durch den Transvaal und zwei Jahre später während einjähriger Reise nach Australien, Tasmanien und Neu-Seeland, von wo ich über Nordamerika zurückkehrte, über Gegenwart und Zukunft zahlreicher Goldfelder mir persönlich Einblick zu verschaffen.

Gold ist eins der weitverbreitetsten Metalle der Erde — birgt doch selbst das Meerwasser Goldgehalt — und doch ist das Metall nur an ver-

hältnismäßig wenig Örtlichkeiten derart konzentriert, daß es den Abbau lohnt.

Die Bauwürdigkeit der fluviatilen, eluvialen, marinen oder gar glazialen Goldseifen, der Lager und Gänge ist sehr verschieden. Geographische Lage, Art der Lagerstätte, Umfang derselben, Arbeiter-, Brennmaterial-, Wasserverhältnisse, Möglichkeit bei Seifen Bagger zu verwenden, sind von großer Bedeutung. Unter günstigsten Bedingungen können Seifen, die im Kubikmeter Erdreich nur wenige Zehntel Gramm Gold (in Neu-Seeland selbst bis zu 0,6 g hinab) führen, noch mit Vorteil verarbeitet werden, während anderswo Gänge oder Lager selbst bei mehr als 30 g Gold im Kubikmeter Gestein unbauwürdig sind. In Australien macht eine unnatürliche, von den Arbeitern geschaffene Gesetzgebung und die Unduldsamkeit der Arbeiter, welche den Arbeiterlohn auf 10 bis 12 Mark pro Tag hinauftrieben und die billiger arbeitenden Kulis verjagten, manche reichen Gänge abbauunwürdig; im Transvaal ermöglichte die billige Arbeitskraft der Neger, die Reinheit des Erzes, welche die Anwendung des Mac Arthur-Forrest-Prozesses zuläßt, einen wirtschaftlichen Bergbau auf den im Durchschnittsgoldgehalt ziemlich armen, aber in der Lagerung recht regelmäßigen Konglomeratflözen Johannesburgs. Meist muß man sich mit einer Gewichtsmenge von 10 bis 20 g Gold in 1 t Gestein begnügen.

Es ist ein eigenartig rauhes Leben, welches im Anfang auf den Goldfeldern sich entwickelt. Als Beispiel diene ein kleiner Auszug aus meinem Werke über die Goldfelder Australiens:

„Hargraves, einem australischen Squatter, war es vorbehalten, zuerst den Nachweis zu erbringen, daß in Neu-Südwales Gold in gewinnbaren Mengen auftrete. Durch die Dürre der Jahre 1844—1848 in seinem Wirtschaftsbetriebe fast ruiniert, hatte er, als er von großen Goldfunden in Kalifornien gehört, seinen Wohnsitz bei Bathurst verlassen, um im goldenen amerikanischen Westen sein Glück zu versuchen. Wie so viele andere war er erfolglos; überrascht aber von der Ähnlichkeit der amerikanischen geologischen Formationen mit denjenigen seiner Heimat, faßte er den Plan, zurückzukehren und in Neu-Südwales Untersuchungen auf das Vorhandensein von Goldlagerstätten anzustellen. Es gelang ihm am 12. Februar 1851 im Sommerhill Creek, 32 km von Bathurst, einen derart ausgiebigen Fund zu machen, daß ihm die von Neu-Südwales in Verbindung mit Victoria ausgesetzte Belohnung von 300 000 Mark verliehen werden mußte. Andere Goldwäscher aus Californien kamen ebenfalls nach Australien, von derselben Hoffnung getrieben. Schon am 10. Juni 1851 gelang es William Campbell, auch in der Kolonie Victoria Gold in Quarz, und zwar auf Donald Camerons Ansiedlung bei Clunes, nachzuweisen. Nachdem dieserart die Aufmerksamkeit geweckt worden war, mehrten sich bald die Nachrichten von Goldfunden. Eine stetig wachsende Erregung bemächtigte sich der Bevölkerung. Bald verließen in Landwirtschaft und

Viehzucht beschäftigte Arbeiter ihre Brotherren, Buchhalter und Beamte ihre Schreibstuben, Seeleute ihre Schiffe; Bergleute, Mechaniker, Studenten, politische Flüchtlinge aus Europa, Abenteurer aller Art, entwichene Sträflinge, Angehörige verschiedenster Nationalitäten eilten zu den Goldfeldern. Wo irgend goldführende Alluvien entdeckt wurden, strömten Tausende von allen Seiten herbei. Besondere Kenntnisse oder Handfertigkeit waren nicht erforderlich. Nur Picke, Schaufel, Blechschüssel und Wiege (cradle) kamen anfänglich zur Verwendung. Es war nicht selten, daß ein Mann 300—400 g Gold aus einem einzigen Kübel Haufwerk wusch. Bei Meroo Creek am Turonflusse wurde schon 1851 ein Goldklumpen von 39,5 kg Gewicht im Werte von 100 200 Mark gefunden. Gleiche wunderbare Entdeckungen machte man wiederholt in allen östlichen Kolonien.

Solche Glücksfälle, wodurch Goldgräber, welche nur auf Kredit eines gutmütigen Krämers gelebt hatten, plötzlich reiche Kapitalisten wurden, erhitzten die Gemüter auf das äußerste. In früher einsamen, friedlichen Tälern des Buschwaldes entstanden geschwind Goldgräberniederlassungen aus Hunderten von Canevaszelten oder Baumrindehütten. Ein seltsam hastiges Treiben, ein wildes Leben hielt seinen Einzug. Zeitungen sorgten bald für das geistige Bedürfnis, Theater, Sing- und Spielhallen für Unterhaltung. Nach harter Tagesarbeit wurde die Nacht bei Sang und Spiel und in Gesellschaft lockerer Mädchen verbracht. Der Champagner floß in Strömen. Infolge des Zustromes vieler Männer dunkelster Vergangenheit nahm die Unsicherheit überhand. Manches schwere, wohlüberlegte Verbrechen gegen Eigentum und Leben, manche Tat wildaufbrausender Leidenschaft blieb vor dem irdischen Richter ungesühnt. —

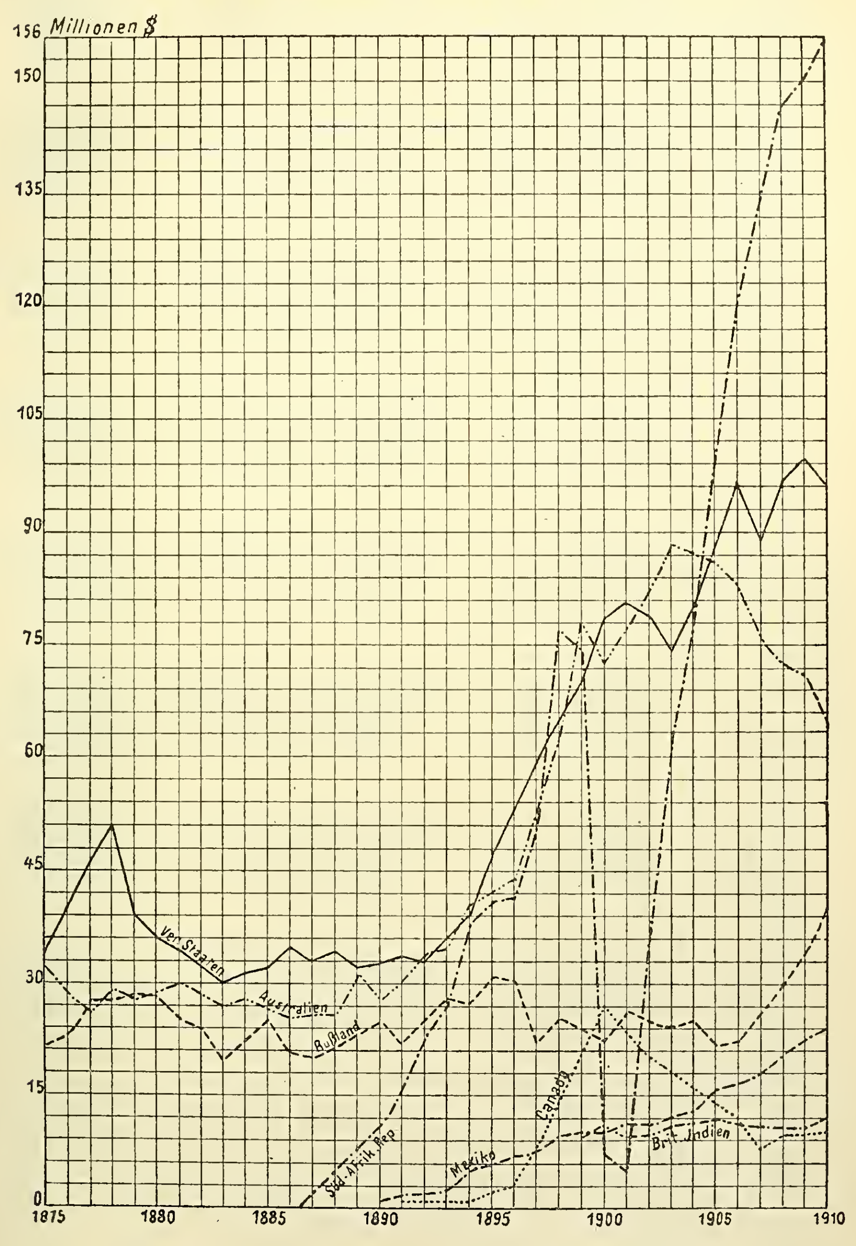
Die Arbeit in den Alluvien brachte aber nicht jedermann Segen. Viele zogen wieder von dannen mit getäuschten Hoffnungen, ärmer als sie gekommen; die meisten fristeten mühsam das Leben; wenigen nur war es beschieden, reiche Funde zu machen, aber von diesen behielt nur ein Bruchteil den Gewinn, die anderen vergeudeten rasch, was sie erworben. Es wird behauptet, daß der dem Alluvium entnommene Goldwert annähernd dem Preise der aufgewendeten Arbeit gleichkomme.

Dem hastigen Durchwühlen des Erdreichs hielt der anfängliche Reichtum der rezenten Seifen nicht lange stand. Hörte man dann von neuen Funden an weiterbelegenem Orte, so gab sich eine fieberhafte Bewegung kund; wie ein Mann erhob sich fast die ganze Bevölkerung einer Ortschaft; sie begab sich auf den Auszug (rush) nach dem neuen Dorado. Oft blieben nur wenige bedürfnislose Chinesen zurück, um die Nachlese zu halten.

Mag man die Geschichte der Goldfelder in Australien, Amerika, Afrika beschreiben, da war fast überall derselbe Hergang. Man hat nur Namen und Zeiten zu wechseln." (Soweit mein Buch.)

Selbst nach Überwindung der anfänglich primitiven Verhältnisse, nach Einführung des Großbetriebes, der Entwicklung blühender Städte, großer

Schaulinien der Golderzeugung der Hauptgoldländer.



kommunaler Gemeinwesen behält der Goldbergbau doch vielfach einen etwas unsoliden, zum mindesten sehr spekulativen Charakter. Ernst zu warnen sind alle Kapitalisten vor Kapitalanlage in diesem Bergbau, solange

Gold-Welterzeugung.

Wert in Dollar.

Länder	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Nord-Amerika:								
Vereinigte Staaten	73 591 700	80 464 700	88 180 700	94 373 800	90 435 700	94 560 000	99 673 400	96 055 200
Canada	19 500 000	16 400 000	14 486 833	12 023 932	8 264 765	9 842 105	9 382 230	10 224 910
Neufundland	43 000	129 022	94 049	92 500	89 191	88 881	88 881	88 881
Mexiko	12 550 000	1 209 720	16 107 100	16 639 350	18 739 181	20 543 603	22 511 966	24 073 100
Zentral-Amerika	1 600 000	1 120 700	1 513 400	1 205 500	2 096 911	3 018 793	2 630 100	2 713 700
Süd-Amerika:								
Argentinien	50 000	9 200	9 200	15 100	103 013	161 261	165 360	165 360
Bolivien	150 000	3 000	3 000	22 000	25 000	26 873	—	—
Brasilien	2 800 000	2 032 984	2 426 575	2 500 000	3 022 326	2 196 568	2 252 900	1 954 674
Chile	575 000	639 900	636 900	640 000	1 267 278	346 300	842 649	842 649
Columbia	2 000 000	1 974 400	1 974 400	1 980 000	3 255 311	3 010 565	3 100 500	3 100 500
Ecuador	250 000	132 900	132 900	132 900	267 169	350 300	351 390	351 390
Britisch Guayana	1 625 000	1 460 580	1 701 141	1 647 031	1 234 988	1 289 948	1 343 075	1 178 645
Niederl. "	375 000	531 831	711 916	788 820	733 718	810 829	806 130	806 130
Französisch Guayana	2 100 000	1 788 800	1 788 800	1 612 863	1 858 886	2 857 780	2 990 700	3 100 500
Peru	1 750 000	359 782	359 782	370 000	516 394	514 500	564 867	564 867
Uruguay	35 000	25 368	25 368	25 000	51 839	91 600	83 075	83 075
Venezuela	600 000	300 000	300 000	310 000	22 596	24 500	24 804	24 804
Europa:								
Österreich	5 000	47 190	47 190	46 000	91 719	99 009	98 295	98 295
Ungarn	2 150 000	2 438 006	2 438 006	2 420 000	2 326 765	2 157 639	2 193 180	2 193 180
Frankreich	—	—	—	—	847 290	1 146 999	1 147 400	1 114 700
Deutschland	62 000	1 819 518	2 613 639	2 792 439	66 460	3 161 890	3 365 281	3 073 544
Italien	10 200	6 718	6 718	6 600	39 876	39 930	24 200	17 300

Norwegen	2 500	7 234	7 234	8 000	8 000	5 165	—	—
Portugal	1 000	827	827	1 000	1 000	827	31 005	31 005
Rußland	24 000 000	25 053 177	22 197 155	22 469 432	26 512 065	30 944 561	31 889 956	40 169 000
Spanien	10 000	5 316	5 316	5 500	6 645	6 201	2 900	3 200
Schweden	62 500	42 235	42 235	41 000	18 590	14 500	9 370	18 700
Türkei	30 000	29 000	29 000	29 000	4 652	2 200	2 200	6 000
Großbritannien	50 000	359 719	280 781	266 500	29 242	16 000	24 990	24 990
Afrika:								
Transvaal	61 527 231	78 124 766	101 225 558	119 609 373	132 936 707	145 593 985	150 299 329	155 730 260
Abessinien	700 000	—	—	—	—	—	—	—
Rhodesia	4 146 250	4 820 223	7 203 865	9 902 873	10 589 385	12 276 389	12 885 430	12 607 791
Sudan	50 000	—	—	—	—	—	—	—
Westküste	350 000	1 959 826	3 427 995	4 122 260	5 627 970	5 746 825	4 644 445	3 674 087
Madagaskar	700 000	1 345 121	1 369 553	1 169 608	1 116 423	1 823 464	2 480 000	2 149 721
Mozambique	150 000	—	—	—	—	—	—	—
Asien:								
Borneo (Britisch)	275 000	883 539	883 539	895 000	1 561 145	1 400 000	1 462 120	1 466 537
China	6 000 000	4 500 000	1 776 100	4 500 000	4 500 000	6 500 000	9 352 100	10 102 300
Niederl. Indien	550 000	1 049 967	1 414 500	1 150 000	1 646 214	2 245 609	2 146 400	2 214 100
Britisch "	11 118 820	11 513 340	11 924 308	11 030 711	10 251 494	10 714 336	11 881 447	12 089 500
Japan (ausschließlich Formosa)	1 700 000	4 500 000	3 330 300	3 508 670	3 403 378	2 331 444	2 612 978	4 448 200
Korea	4 000 000	1 000 000	1 200 000	2 500 000	2 170 584	2 250 000	1 993 600	1 993 600
Malayische Halbinsel	350 000	392 522	392 522	350 000	325 000	280 734	393 200	400 000
Australasien	88 170 909	87 241 662	85 970 779	82 358 207	75 849 349	73 314 671	70 982 807	65 329 705
Andere Länder	450 000	1 500 000	72 570	1 500 000	1 500 000	1 550 250	1 550 250	1 563 686
Zusammen	327 049 750	337 481 293	378 411 754	405 080 969	411 294 458	443 355 856	458 274 910	465 847 786

sie nicht ganz gute Verbindungen besitzen, welche sie über die Vertrauenswürdigkeit der Gesellschaften genau unterrichtet halten.

Ich möchte jetzt ihren Blick auf die Schaulinien der Golderzeugung der Hauptgoldländer lenken.

Sie sehen die Transvaallinie 1886 beginnen, rasch steigen, 1901 im Burenkriege rasch fallen, dann 1909 zu $150^1/_4$ Millionen Dollar, 1910 zu $155^3/_4$ Millionen Dollar ansteigen. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika steigen in minder raschem Wechsel 1909 bis zu $99^1/_2$ Millionen Dollar, um 1910 aber wieder auf 96 Millionen Dollar zu fallen.

Australasien ist in den letzten Jahren in beträchtlichem Rückgang begriffen und endete mit $65^1/_2$ Millionen Dollar.

Rußland erreichte 1910 das Maximum von . .	40	Millionen	Dollar,
Mexiko = 1910 = = = . .	24	=	=
Rhodesia = ...	$12^1/_2$	=	=
Britisch-Indien	12	=	=
Canada endete mit	10	=	=
China = ...	10	=	=
Afrikanische Westküste = ...	3,6	=	=
Zentral-Amerika = ...	2,7	=	=
Columbia = ...	3,1	=	=
Deutschland = ...	3	=	=

Mit geringeren Mengen sind noch zu nennen:

in Amerika: Argentinien, Bolivien, Chile, Ecuador, Britisch-Guyana, Niederländisch-Guyana, Französisch-Guyana, Peru, Uruguay, Venezuela,

in Europa: Österreich, Ungarn, Frankreich, Italien, Norwegen, Portugal, Spanien, Schweden, Türkei, Großbritannien,

in Afrika: Madagaskar,

in Asien: Borneo, Niederländisch-Indien, Japan, Korea, Malayische Halbinsel.

Die einzelnen Goldfelder der Goldländer zu benennen, würde zu weit führen.

Ich will nur als wichtigstes hervorheben, daß im Transvaal die Hauptmenge am Witwatersrand gewonnen wird, in den Vereinigten Staaten von Amerika im Felsengebirge, im Wild-West, im Cold North (Klondike). Jede Kolonie des Australkontinents, Tasmanien und Neu-Seeland haben produktive Goldfelder. Rußlands Schätze liegen im Ural, im Altai, mehr aber in Ostsibirien in den Gouvernements Jenisseisk, Jakutsk (a. d. Lena), in Transbaikalien (Nertschinsk) und am Amur.

Wenn unter den goldliefernden Ländern fast alle Staaten Europas erscheinen, so ist zu bemerken, daß es sich da allerdings nicht um Vorhandensein eigentlicher Goldfelder in dem Sinne Australiens, Transvaals und Nord-Amerikas handelt; denn wenn auch noch hier und dort echte

Goldquarzgänge (z. B. bei Hußdorf in Schlesien) sich finden, so wird das Gold dieser Länder mehr als Nebenprodukt bei anderer Metallgewinnung erzielt, z. B. aus Arsenerzen bei Reichenstein, aus den Blei- und Silbererzen des Harzes, aus dem Schwefelkies des Rammelsbergs, sowie aus nach England, Deutschland und anderswohin importierten Schwefelkiesen Spaniens und anderer Länder.

Hinsichtlich der Zukunft des Goldes sind Hauchecornes Worte, mit denen er seine der Silberkommission vorgelegte Arbeit ,,Die gegenwärtige Lage der Edelmetallgewinnung der Erde" 1893 schloß, noch immer zutreffend: ,,Hinsichtlich der Frage, ob der noch vorhandene Naturschatz an Goldlagerstätten dazu ausreichend sei, noch auf lange Zeit hinaus eine große Produktion zu gewähren, dürften die angeführten tatsächlichen Verhältnisse es ersichtlich machen, daß diese Frage zu bejahen und selbst eine ansehnliche Steigerung der Goldproduktion über die heutige Ausbeute hinaus zu erwarten ist. In Amerika, in Australien, in Asien und in Afrika sind noch sehr weite Gebiete gar nicht oder nur unvollständig untersucht, in welchen das Vorhandensein von Gold bekannt ist oder vermutet werden darf. Auch ist im Verhältnis zu der außerordentlich großen Verbreitung von ausgebeuteten und teilweise noch in der Ausbeutung begriffenen Goldseifenlagern die Eröffnung von Bergwerksbetrieb auf den im Gebirge anstehenden Ursprungslagerstätten bisher nur in geringem Maße erfolgt. Eine weitere Zunahme des Bergbaues ist um so mehr zu erwarten, als in jüngster Zeit eine Reihe erfolgreicher Verbesserungen in der hüttenmännischen Verarbeitung der Erze aufgefunden worden ist, durch welche die Verwertung von Erzen ermöglicht wird, die bisher einen lohnenden Betrieb nicht zuließen." (Soweit Hauchecorne!)

Seit jener Zeit sind weitere Goldfelder in Westaustralien, in Alaska (Klondike), in Canada, an der afrikanischen Westküste, in Zentralafrika und a. a. O. erschlossen worden. Die Hauptmasse des Goldes wird jetzt als Berggold, nicht als Seifengold gewonnen. Alljährlich steigt die Goldgewinnung und wird voraussichtlich noch weiter steigen, weil größere Gebiete der Erde noch weiterer Erschließung harren.

Süß sagte: Gold findet sich nur noch an den Grenzen der Kultur. Meines Erachtens kann auch innerhalb der Kulturländer erneute Goldgewinnung in höherem Maße erfolgen. Ein Beispiel: Der berühmte Erzlagerstättenkenner Stelzner erwähnte vor der Silberkommission, daß einer Berechnung Daubrées zufolge zwischen Basel und Mannheim der Rhein 52 000 kg Gold (Wert 144 Millionen Mark) führe. Die Möglichkeit ist keineswegs ausgeschlossen, daß andere Zeitläufte und verbesserte Arbeitsmethoden die zurzeit anscheinend nicht lohnende Hebung dieses Rheingolds später zum Teil doch einmal lohnend erscheinen lassen.

Da mein der Silberkommission vorgelegter Bericht über die Goldlagerstätten des Transvaal, welcher am 20. Februar 1894 von der Reichsregierung im Reichsanzeiger veröffentlicht wurde, von den Doppelwährungs-

männern seinerzeit heftige Angriffe erfuhr, möchte ich hinzufügen, daß meine absichtlich sehr vorsichtig berechnete Voraussage sich im Laufe der 18 Jahre, die seitdem verflossen sind, nicht nur bestätigt hat, sondern von den Tatsachen weit übertroffen worden ist. Hauchecornes und mein Bericht, welche die Behauptung von der Knappheit der Golddecke für die Goldwährung erfolgreich widerlegten, boten der Reichsregierung wertvolles Material zur Abwehr der Angriffe auf die Goldwährung, die seitdem vollständig erlahmt sind.

Das in den Goldfeldern gewonnene Gold ist Rohgold, es enthält noch Beimengungen von Silber, Kupfer oder Zink und bedarf der Affination. Mancher Postdampfer führt in seiner Stahlkammer Barren nach London, Hamburg, Newyork, nach anderen Häfen zum Umschlag in die Hauptstädte, zur Umschmelzung und Feinung. Die Barren Feingold wandern in die Gewölbe der Banken zur Deckung des Notenumlaufs, in die Münze zur Prägung in geeigneter Legierung oder in die Werkstätten der Goldarbeiter.

Da Gold der allgemeine Wertmesser fast aller Kulturländer ist, ist der Marktwert des reinen Goldes (1 kg Feingold kostet bekanntlich 2780 Mk.) konstant. Es ist das einzige Metall, dessen Wert von der Konjunktur so gut wie unabhängig ist.

Silber, Blei, Zink.

Ganz anders liegt es mit dem Silber, seit dessen Demonetisierung. Solange die Doppelwährung bestand, hatte Silber ein bestimmtes Wertverhältnis zu Gold, und zwar wie $1:15\frac{1}{2}$. Als aber die Goldwährung in Deutschland im Jahre 1873 eingeführt wurde, begann ein derart heftiger Preisfall des weißen Metalls, daß es von 178 Mk. für 1 kg im Jahre 1872 bis auf 80,38 Mk. im Mai 1912 sank.

Silber tritt, wirtschaftlich betrachtet, nur selten in reinen Silbererzen auf; fast immer kommen Silber, Blei und Zink zusammen vor; die wichtigsten Silbererze sind eben silberhaltiger Bleiglanz und silberhaltige Zinkblende; auch mit Kupfer kommt Silber vor. Wir müssen daher Silber-, Blei- und Zinkerzvorkommen gemeinsam betrachten.

Sehr charakteristisch für das Zusammenvorkommen von Blei- und Zinkerzen sind zwei Beispiele:

1. Die Hauptbleierzproduktion hat Broken Hill Mine in Neusüdwales (Australien) nördlich Adelaide mit einem Bleierzwert 1907 von 74 600 000 Mk. und einem Zinkerzwerte von 15 000 000 Mk.
2. Die Hauptzinkerzproduktion aber hat Missouri-Kansas mit einem Zinkerzwert von 51 200 000 Mk. und einem Bleierzwert von 46 500 000 Mk.

Der Gehalt der Erze wechselt sehr.

In Deutschland enthielten 1908: 2 913 150 t Roherz im Durchschnitt 11,0 % Zink und 3,9 % Blei.

Finden sich zwar auf der Erde, über fast alle Länder zerstreut, eine große Zahl von Silber-, Blei-, Zinkerzlagerstätten, so gründet sich die Welterzeugung nur auf eine verhältnismäßig geringe Zahl von Bergbaubezirken.

Von der Bleierzproduktion der Erde im Jahre 1907 von 361 700 000 Mk. Wert übernahm Amerika nicht ganz die Hälfte, während Europa und Australien in die andere Hälfte sich beinahe gleichmäßig teilten. Die Hauptbleierzproduktionsländer sind Vereinigte Staaten (mehr als $^1/_3$ in Missouri-Kansas, Shoshone, Utah und Leadville Aspen), Neusüdwales (Australien), Spanien (46 000 000 Mk.), Mexiko und Deutschland (Oberschlesien 6 100 000 Mk., Rheinisches Schiefergebirge 6 000 000 Mk., Harz 3 666 000 Mk.).

Von der ganzen Zinkerzproduktion der Erde im Werte von 176 600 000 Mark lieferte Europa fast die Hälfte; alsdann kam Amerika, während die anderen Erdteile zurücktraten. Die Hauptzinkerzproduktionsländer sind die Vereinigten Staaten, Deutschland, Italien und Neusüdwales. In Deutschland trugen zu einem Gesamtproduktionswert von 42 800 000 Mk. Oberschlesien 28 300 000 Mk. und rheinisches Schiefergebirge 10 600 000 Mk. bei. Italien (und zwar $^{13}/_{15}$ Sardinien) warf für 15 300 000 Mk., Neusüdwales für 15 000 000 Mk. auf den Weltmarkt.

Nach der Gesamtsilbererzeugung der Welt von 7336 t im Jahre 1909 gruppierten sich die Produktionsländer wie folgt:

	förderten aus Bergwerken	erschmolzen in Hütten
Ver. Staaten von Amerika . .	1 702,1 t	3 877,8 t
Mexiko	2 299,9 „	1 008,7 „
Großbritannien	14,3 „	663,3 „
Canada	867,1 „	442,9 „
Deutschland	165,9 „	400,6 „
Belgien	—	269,8 „
Zentral- und Südamerika . .	570,2 „	200,0 „
Spanien und Portugal . . .	148,3 „	153,5 „
Japan	133,9 „	100,0 „
Australien	508,8 „	83,2 „
Frankreich	18,4 „	63,7 „
Österreich-Ungarn	31,1 „	49,8 „
Italien	24,5 „	20,5 „
Norwegen	6,6 „	8,3 „
Rußland	4,1 „	4,1 „
Türkei	23,7 „	1,5 „
Afrika	33,5 „	
Griechenland	25,8 „	
Ostindien	14,5 „	
Serbien	0,3 „	

Silber-
Hüttenerzeugung und
Metrische

Länder	1903		1904		1905	
Europa.						
Deutschland	396,3	*181,1*	389,8	*180,4*	399,8	*181,1*
Großbritannien	385,0	*4,6*	446,7	*5,4*	532,9	*5,2*
Frankreich	60,0	*23,3*	57,0	*19,0*	56,8	*9,3*
Österreich-Ungarn	59,1	*50,5*	55,4	*61,8*	53,5	*57,9*
Belgien	228,0	—	250,0	—	200,0	—
Spanien und Portugal	113,0	*151,8*	117,4	*127,2*	92,8	*124,4*
Italien	24,4	*25,1*	24,7	*23,6*	20,1	*23,6*
Rußland	5,0	*5,0*	5,4	*5,4*	3,9	*6,4*
Schweden	1,0	*1,1*	0,7	*0,7*	0,6	*0,8*
Norwegen	6,2	*6,2*	7,5	*8,1*	7,5	*7,6*
Türkei	1,5	*14,3*	1,5	*17,6*	1,5	*17,0*
Griechenland	—	*33,0*	—	*27,8*	—	*25,8*
Serbien	—	—	—	—	—	—
Total: Europa	1 279,5	*496,0*	1 356,1	*501,5*	1 369,4	*443,3*
Amerika.						
Ver. Staaten v. Amerika	3 050,0	*1689,3*	3 032,8	*1794,5*	3 061,5	*1745,3*
Mexiko	860,0	*2193,2*	820,0	*1891,8*	740,0	*1700,2*
Zentral- u. Südamerika	200,0	*374,4*	200,0	*361,8*	200,0	*185,9*
Canada	17,2	*98,0*	17,2	*115,7*	20,0	*329,5*
Total: Amerika	4 127,2	*4 354,9*	4 070,0	*4163,8*	4 021,5	*3960,9*
Australien	182,0	*301,2*	200,0	*452,9*	158,6	*390,8*
Asien.						
Japan	58,6	*56,4*	61,9	*99,8*	75,0	*75,0*
Ostindien	—	*5,5*	—	*5,5*	—	*5,7*
Afrika	—	*10,7*	—	*15,1*	—	*19,3*
Gesamterzeugung	5 647,3	*5224,7*	5 688,0	*5 238,6*	5 624,5	*4 895,0*
Durchschnittsjahreserzeugung in Pence pro Unze fein	$26^2/_3$		$28^1/_2$		30	
Wert der Erzeugung in 1000 ℳ	411 600		428 700		461 200	

*) Die großen Zahlen geben die berechnete Hüttenerzeugung an, die kleinen Vereinigten Staaten von Amerika. Die für das Jahr 1910 angegebenen Zahlen

erzeugung.
Bergwerkserzeugung*).
Tonnen.

1906		1907		1908		1909		1910
393,4	*177,2*	387,0	*158,3*	407,2	*154,6*	400,6	*165,9*	420,0
486,4	*4,3*	528,1	*4,3*	623,2	*4,2*	619,8	*14,3*	536,1
50,1	*27,7*	55,0	*22,4*	—	*24,7*	63,7	*18,4*	60,0
54,0	*56,2*	49,1	*55,0*	46,9	*55,1*	50,5	*31,1*	63,1
171,2	—	177,0	—	225,8	—	271,3	—	264,7
100,0	*126,4*	100,0	*127,4*	165,0	*129,9*	153,6	*148,3*	134,9
20,4	*20,9*	19,8	*23,0*	21,3	*21,0*	20,5	*24,5*	14,2
3,7	*5,2*	5,0	*4,0*	4,2	*4,1*	4,1	*4,1*	4,9
0,7	*1,0*	1,0	*1,0*	0,6	*1,1*	0,5	*0,9*	—
5,3	*5,4*	7,0	*6,3*	7,0	*7,0*	8,3	*6,6*	8,1
1,5	*18,0*	1,5	*16,0*	1,5	*17,0*	1,5	*23,7*	1,5
—	*25,8*	—	*26,0*	—	*25,8*	—	*25,8*	—
—	—	—	—	—	—	—	*0,3*	—
1 286,7	*468,1*	1 322,5	*443,7*	1 557,7	*444,5*	1 594,4	*463,9*	1 507,5
3 089,6	*1757,9*	3 555,1	*1757,8*	3 669,8	*1 631,1*	3 877,8	*1702,1*	?
820,0	*1717,7*	800,0	*1901,9*	980,0	*2291,3*	1 010,4	*2299,9*	1 055,6
200,0	*415,5*	200,0	*552,3*	200,0	*574,3*	200,0	*570,2*	200,0
20,0	*266,5*	20,0	*397,5*	20,0	*687,6*	442,9	*867,1*	509,2
4 129,6	*4 157,6*	4 575,1	*4 609,5*	4 869,8	*5184,3*	5 529,4	*5439,3*	
133,0	*442,8*	124,4	*593,6*	85,5	*534,2*	83,2	*508,8*	129,1
101,0	*76,2*	91,2	*88,2*	90,0	*118,2*	127,9	*133,1*	143,6
—	*5,7*	—	*10,0*	—	*15,9*	—	*14,5*	—
—	*21,8*	—	*24,6*	—	*39,6*	—	*33,5*	—
5 751,3	*5 172,2*	6 113,2	*5 773,6*	6 603,0	*6 336,7*	7 336,6	*6 593,1*	
$33\frac{1}{3}$		$32\frac{6}{10}$		$26\frac{1}{3}$		$25\frac{5}{8}$		$26\frac{5}{8}$
514 700		544 700		475 200		514 500		

schrägen Zahlen die Bergwerkserzeugung nach den Angaben des Münzdirektors der beziehen sich auf die Hüttenerzeugung.

Hieraus ist ersichtlich, daß Silbererze oder silberhaltige Blei- und Zinkerze beziehen

trotz eigenem Bergbau: Vereinigte Staaten von Amerika,
Großbritannien,
Deutschland,
Frankreich;

ohne eigenen Bergbau: Belgien.

Erze geben ab

trotz eigener Sibererzeugung: Mexiko,
Canada,
Zentral- und Südamerika,
Japan,
Australien,
Türkei;

ohne eigene Silbererzeugung: Griechenland,
Afrika,
Ostindien,
Serbien.

Blei erschmolzen 1910 aus eigenen und fremden Erzen:

Vereinigte Staaten von Amerika	33,7%	der Weltproduktion
Spanien	16,9 "	" "
Deutschland	13,4 "	" "
Mexiko	11,0 "	" "
Australien	8,7 "	" "
Belgien	3,5 "	" "
Großbritannien	2,6 "	" "
Frankreich	1,8 "	" "
Österreich-Ungarn	1,5 "	" "

Zink erschmolzen 1910

Vereinigte Staaten von Amerika	29,0%	der Weltproduktion
Deutschland	25,0 "	" "
Belgien	19,9 "	" "
Großbritannien	7,3 "	" "
Frankreich und Spanien	6,8 "	" "
Holland	2,4 "	" "
Österreich und Italien	1,5 "	" "
Rußland	1,0 "	" "

Blei verbrauchte 1911 Europa 62,5% der Weltproduktion, woran

Deutschland	mit. . .	20,5%
Großbritannien	" . . .	17,8 "
Frankreich	" . . .	8,9 "

Belgien mit . . . 3,6 %
Österreich-Ungarn = . . . 3,2 =
Italien = . . . 3,2 = beteiligt waren.

Vereinigte Staaten von Amerika standen
dem mit . . . . 34,6 % Verbrauch gegenüber,
Japan mit . . . . . . 1,6 =
Australien = ... 0,5 = .

Zink verbrauchte Europa 1911: 646 300 t oder 72,2 % der Weltproduktion; hiervon entfielen auf Deutschland 219 800 t oder 24,5 %.

50 500 t Zinkwaren wurden in Deutschland mehr aus- wie eingeführt. Nur an Zinkblechen wurden 37 600 t ausgeführt, von denen allein 12 000 t nach Argentinien zur Bekämpfung der Heuschreckenplage gingen.

Auf den Verbrauch von Großbritannien entfielen 1911 19,6 %,
= = = = Frankreich . . . . 9,7 =
= = = der Vereinigten Staaten von Amerika 28,3 =
der Welterzeugung.

Ein Zinksyndikat suchte heftige Schwankungen der Preise zu vermeiden.

Wir sehen somit, daß in Blei- und Zinkbergbau, -verhüttung und -verbrauch die Vereinigten Staaten voranstehen, dann gleich oder bald Deutschland kommt, während England und gar erst Frankreich viel später folgen.

In Deutschland steht im Blei- und Zinkgeschäft Oberschlesien, begründet auf Erz und Kohle, an der Spitze. Da darf nun allerdings nicht vergessen werden anzuführen, daß Oberschlesiens Blei- und Zinkerzlagerstätten in 30 bis 40 Jahren ihrer Erschöpfung entgegengehen. Doch lehrt eine alte Erfahrung, daß da, wo gewisse Industrien mit Aufwendung großer Kapitalien und unter Errichtung umfangreicher Bauten sich entwickelt haben, diese selbst nach Erschöpfung des Rohmaterials erhalten bleiben, da sie rechtzeitig für Ersatz Sorge tragen. Dem trägt auch jetzt schon die oberschlesische Industrie Rechnung. Im übrigen bleibt ja die andere wichtige Grundlage, die Kohle, noch lange erhalten.

Kupfer.

Ziemlich kompliziert liegen die Verhältnisse bei Kupfer. Fast alle Kupfererze sind ziemlich arm an Metallgehalt, mag es sich um die sehr reinen gediegenen Kupferimprägnationen im Melaphyr am Lake Superior mit dem Durchschnittsgehalt von 3 % handeln, oder um die Gänge bei Butte in Montana, zu Anakonda oder Katanga, um die metasomatischen Lager in Arizona und in Mexiko, um den Mansfelder Kupferschiefer, um die Siegerländer kupferführenden Spateisensteingänge oder um die Schwefelkiese zu Rio Tinto in Spanien, welche früher bis 3 %, neuerdings nur noch bis 1,5 bis 2 % Kupfer in der Tonne führen. Nach deutschen Verhältnissen

Bergwerkserzeugung
der hauptsächlichsten Kupfergewinnungs-
Nach Henry R. Morton & Co., Ltd.,

Länder	1902	1903	1904	1905
Europa.				
Deutschland-Mansfeld	19 100	19 300	19 000	19 900
Übrige Betriebe	2 900	2 300	2 300	2 600
Großbritannien	480	540	490	720
Italien	3 863	3 620	3 593	3 578
Norwegen-Sulitelma	2 800	3 300	3 400	3 200
Übrige Betriebe	1 800	2 800	2 100	3 200
Österreich	1 000	1 100	1 300	1 200
Rußland	8 800	10 500	10 900	8 900
Schweden	500	500	400	600
Spanien und Portugal	50 600	50 500	47 800	45 500
Rio Tinto	35 000	36 400	34 000	32 800
Tharsis	6 800	6 400	5 700	4 400
Mason und Barry	3 400	2 500	3 000	2 800
Sevilla	1 600	1 100	1 400	1 300
Übrige Betriebe	3 800	4 100	3 700	4 200
Türkei	1 100	1 400	1 000	700
Ungarn inkl. Bosnien u. Serbien	500	300	200	200
Zusammen Europa	93 443	96 160	92 483	90 298
Amerika.				
a) Nordamerika.				
Canada	17 800	19 600	19 500	20 900
Mexiko-Boleo	11 000	10 500	11 100	10 300
Übrige Betriebe	30 500	40 600	50 600	55 900
Neufundland	2 100	2 100	2 200	2 300
Vereinigte Staaten	299 000	316 600	368 600	395 000
Zusammen Nordamerika	304 400	389 400	452 000	484 400
b) Mittel- und Südamerika.				
Argentinien	300	100	200	200
Bolivien-Corocoro	2 100	2 100	2 000	2 000
Chile	29 400	31 400	30 600	29 600
Peru	7 700	7 900	6 900	8 800
Venezuela	—	—	—	—
Cuba	—	—	—	—
Zusammen Mittel- und Südamerika	39 500	41 500	39 700	40 600
Zusammen Amerika	399 900	430 900	491 700	525 000
Afrika.				
Kapland-Cape Copper Co.	2 800	4 700	5 600	5 100
Namaqua	1 700	600	2 300	2 300
Übriges Afrika	—	—	—	—
Zusammen Afrika	4 500	5 300	7 900	7 400
Asien.				
Japan	30 300	31 900	35 400	36 500
Australien.				
Zusammen Australien	29 100	29 500	34 700	34 500
Insgesamt	557 243	593 760	662 183	693 698

an Kupfererzen
länder auf Kupfer berechnet.
London (Metrische Tonnen).

1906	1907	1908	1909	1910	1911
18 100	17 300	18 000	19 000	20 300	20 800
2 600	3 500	2 500	3 800	4 800	?
750	680	590	440	460	500
4 311	4 024	2 825	2 535	1 766	1 800
3 400	3 900	3 700	4 400	5 000	3 600
2 800	3 200	5 600	4 900	5 600	5 900
1 200	900	1 600	1 600	2 200	2 563
10 700	14 800	16 800	18 500	22 600	25 600
1 500	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
50 100	50 500	53 400	53 000	51 100	53 000
34 600	32 800	34 800	35 900	34 100	35 100
4 800	4 500	4 500	4 400	3 600	3 400
2 500	2 700	2 800	2 400	3 000	3 000
2 100	2 300	2 200	1 900	1 700	1 600
6 100	8 200	9 100	8 400	8 700	9 900
400	1 300	1 100	800	600	1 000
200	100	2 300	4 700	5 000	7 100
96 061	102 204	110 415	115 675	121 426	125 363
25 900	26 000	29 000	24 500	26 100	25 300
11 000	11 200	12 600	12 400	13 000	12 400
50 600	46 300	28 000	44 800	46 700	42 500
2 300	1 700	1 500	1 400	1 100	1 200
416 200	398 800	430 100	495 800	492 700	500 500
506 000	484 000	501 200	578 900	579 600	581 900
100	200	200	600	300	1 000
2 500	2 500	2 500	2 000	2 500	1 800
26 200	27 100	38 900	36 400	35 800	30 100
8 600	10 700	15 200	16 300	18 600	25 900
—	—	—	—	—	—
—	—	3 000	3 000	3 500	4 500
37 400	40 500	59 800	58 300	60 700	63 300
543 400	524 500	561 000	637 200	640 300	645 200
4 000	4 300	4 500	4 700	4 500	4 600
2 600	2 500	2 400	2 300	2 500	2 500
400	100	—	8 100	8 400	10 200
7 000	6 900	6 900	15 100	15 400	17 300
43 400	49 700	43 700	47 800	46 700	55 900
36 800	41 900	40 100	35 000	41 000	42 500
726 661	725 204	762 115	850 775	864 826	886 263

muß man 2,5 bis 3 $^0/_0$ Kupfergehalt fordern, wenn bei Abwesenheit anderer nutzbarer Stoffe Rentabilität erzielt werden soll. Diese Rentabilität wird aber an vielen Orten durch Beimengung anderer Metalle erzielt. Beispielsweise führt zu Otavi die Kupfererzlagerstätte noch Blei- und Zinkerze, im Mansfeldschen Silber; die Spateisensteingänge des Siegerlandes enthalten Kupfer nur als Nebenprodukt, und die Schwefelkiese zu Rio Tinto werden auf Schwefelsäure, Kupfer, Silber und Eisenerze verarbeitet.

Die Hauptproduktionsländer gruppierten sich 1911 nach der Erzgewinnung, auf Kupfer berechnet, wie folgt:

1.	Vereinigte Staaten (Arizona, Montana, Utah, Kalifornien, Oberer See		500 500 t,
2.	Japan		55 900 =
3.	Mexiko		54 900 =
4.	Spanien und Portugal	Rio Tinto . . 34 100 t Tharsis . . . 3 600 = Mason u. Barry 3 000 = Andere Werke 5 270 =	53 000 =
5.	Australien (Mount Lyell usw.)		42 500 =
6.	Chile		30 100 =
7.	Peru		25 900 =
8.	Rußland		25 600 =
9.	Canada		25 300 =
10.	Deutschland		22 300 =
11.	Norwegen		9 500 =
12.	Ungarn, Bosnien, Serbien		7 100 =
13.	Kapland		4 600 =
14.	Namaqualand		2 500 =
15.	Italien		1 800 =
16.	Türkei		1 000 =
17.	England		500 =

Die Vereinigten Staaten stehen somit allen anderen Ländern weit voraus.

Ob der Katanga-Distrikt die von einigen in ihn gesetzte Hoffnung, daß er sich an zweite oder gar erste Stelle setzen würde, rechtfertigen wird, wird von anderen sehr bezweifelt.

Nach der Kupfergewinnung aus einheimischen und ausländischen Erzen ergab sich 1910 folgende Rangordnung:

1.	Vereinigte Staaten	527 000 t,
2.	Zentral- und Südamerika	80 000 =
3.	England	71 000 =
4.	Japan	50 000 =
5.	Australien	37 300 =
6.	Deutschland	34 900 =

7.	Rußland	22 100 t,
8.	Britisch Nordamerika	13 500 „
9.	Frankreich	7 800 „
10.	Italien	2 500 „
11.	Österreich-Ungarn	2 300 „
12.	Andere europäische Länder (Schweden, Norwegen, Spanien, Balkanstaaten)	29 300 „

Hieraus ist ersichtlich, daß u. a. die Vereinigten Staaten, England, Deutschland und Frankreich, auch Japan Fremderze für ihre Hüttenwerke beziehen, während Mexiko, Australien, Afrika, Canada Erze an jene Länder abgeben.

Die Welterzeugung an Kupfer betrug 1910: 886 900 t im Werte von 1 019 400 000 Mk., der Weltverbrauch 904 700 t.

Wie eigenartig die Absatzwege der Erze zuweilen sind, ergibt sich daraus, daß seit etwa 1875: 17 am Rhein zwischen Duisburg und Mannheim belegene chemische Fabriken spanische Schwefelkiese auf dem Wasserwege zur Abröstung auf Schwefelsäure beziehen, deren Rückstände sie dann ebenfalls auf dem Rhein an eine 1876 auf gemeinsame Kosten bei Duisburg errichtete Kupferhütte zur Extraktion von Kupfer, Silber und Gold abgeben. Die Rückstände der Kupferhütte (sogen. purple ore) wandern dann als Eisenerz zu den Eisenhochöfen.

In gleicher Weise schlossen sich chemische Fabriken Mittel- und Norddeutschlands zur Gründung einer Kupferextraktion zu Harburg zusammen. Auch die Königshütte in Oberschlesien und die Wittkowitzer Eisenwerke bei Mährisch-Ostrau besitzen Kupferextraktionen zur Nutzbarmachung spanischer Schwefelkiese, deren Rückstände sie ihren Eisenhochöfen zuführen.

Der Kupferpreis unterliegt infolge wilder Spekulation, die in der Regel von Amerika ausgeht, ganz außerordentlichen Schwankungen.

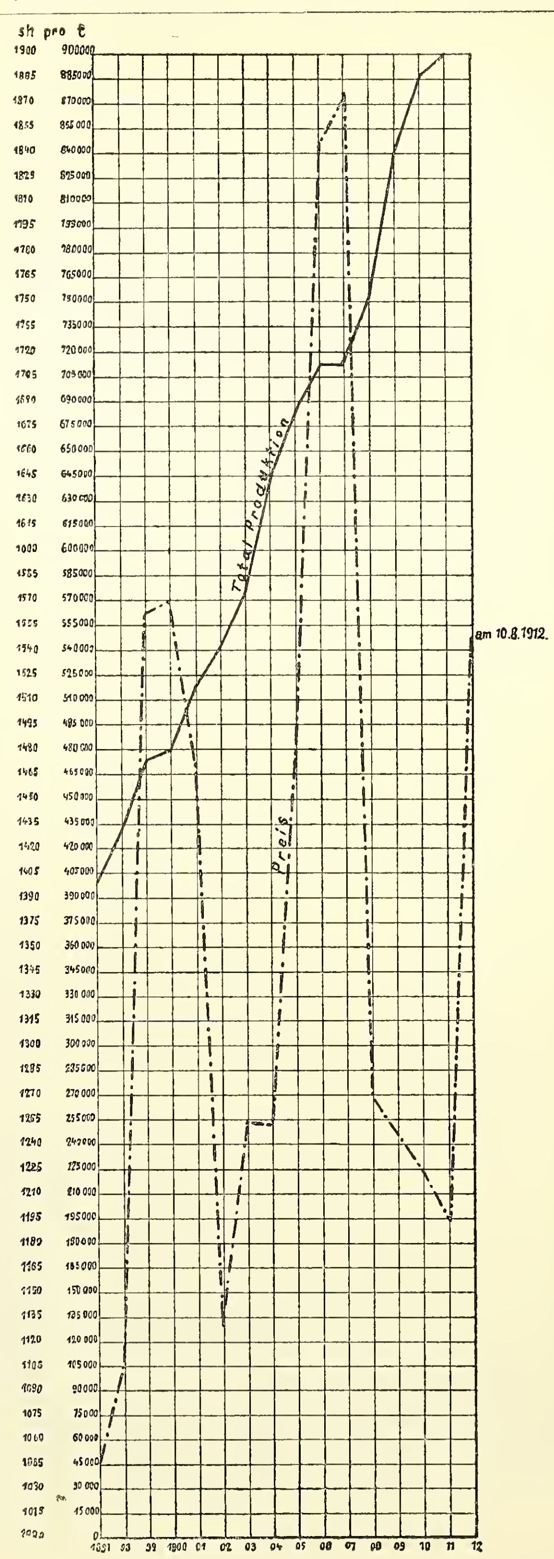
In den beiden letzten Jahren hat der Weltverbrauch die Welterzeugung bedeutend überschritten, und eine beträchtliche Verminderung der öffentlichen Vorräte herbeigeführt.

An dem Weltverbrauch des Jahres 1911 waren die Vereinigten Staaten

von Amerika	mit 33,6 %	
Europa	„ 63,2 „	beteiligt,
darunter Deutschland	„ 22,6 „	
Großbritannien	„ 16,6 „	
Frankreich	„ 9,9 „	

Es haben somit, da die Produktion der Vereinigten Staaten von Amerika 58,7 % der Welterzeugung betrug, ganz bedeutende Kupferverschiffungen von Amerika nach Europa stattgefunden.

Nachstehende Tafel zeigt anschaulich, wie unabhängig Kupferpreis und Kupfererzeugung von einander sind.



Verhältnis des Kupferpreises zur Gesamtproduktion.

Die für die Kupfernotierungen hauptsächlich maßgebende Börse ist die von Neuyork, welche selbst für die Börse zu London meist die Preise angibt. Es folgen dann die Börsen zu Hamburg, Antwerpen, Le Havre, Berlin (meist für Mansfelder Kupfer) und Paris (vorwiegend für Chile-Kupfer).

Diamant.

Die Schätze Indiens, von wo bis 1728 allein alle Diamanten kamen, waren sprichwörtlich; dort wurden die großen historischen Diamanten im Golkondalande gefunden. Jetzt aber liefern Diamanten nur noch die Seifen von Cuddapah am Panar, Banganbally, Sumphulpur am Godaweri und die der Pannagruppe, bei Bandelkhand. Diamanten fanden sich in den Vereinigten Staaten von Amerika in den Alleghanies, in Kalifornien, Oregon, Arkansas und im Seengebiet. Diamanten führen Seifen in Borneo und Goldseifen im Ural, in Victoria und Neusüdwales. In Brasilien liegen Diamanten in Konglomeraten, Geröllen und Sanden in Minas Geraes, Sao Paulo, Goyaz und Mattogrosso. In Südafrika fand man 1867 Diamanten in den Flußsanden des Vaal Rivers, und im Jahre 1870 bei Kimberley, dann bei Jagersfontain, später bei Pretoria in kuppenförmigen Erhebungen des Geländes, die sich als die Ausgehenden von vertikal in die Tiefe gehenden Eruptivschloten, ausgefüllt mit Kimberlit (einem serpentinisierten Olivingestein), erwiesen.

Angenehm überrascht wurden schließlich alle an den kolonialen Bestrebungen Deutschlands interessierten Kreise, als vor einigen Jahren in dem Sande der Namib Deutsch-Südwestafrikas, dem sandigen Wüstengürtel, welcher das fruchtbare Hinterland von der Küste trennt, Diamanten entdeckt und gewonnen wurden.

Seifenartige Lagerstätten (gleichgültig ob Sande, Gerölle oder Flußseifen) haben eine zeitlich weit beschränktere Lebensdauer als die ursprünglichen Lagerstätten; sehr wichtig ist für das deutsch-südwestafrikanische Vorkommen daher die Frage, ob, wie in Britisch-Betschuanaland, in der Oranje River Kolonie und im Transvaal, auch in Deutsch-Südwestafrika, die Eruptivschlote, in denen das Muttergestein der Diamanten emporstieg, noch gefunden werden. Die neuere geologische Auffassung geht dahin, daß diese unter den Sanden der Namib oder unweit derselben wohl noch gefunden werden könnten.

Der Wert der Diamanten wird bestimmt durch Farbe, Reinheit, Schnitt und Gewicht. Am höchsten im Preise stehen die farblosen, niedriger die roten, gelben, grünen, blauen, am niedrigsten die schwärzlichen, bräunlichen, stahlfarbenen oder unrein bläulichen.

Während 1550 ein Karat 350 Mk. Wert hatte, sank der Preis nach Auffindung der reichen Kimberleylagerstätten rasch bis auf 15 Mk. für einen Karat, der sich erst wieder hob, als Cecil Rhodes nach Begründung der De Beers Company die sämtlichen Lagerstätten bei Kimberley in eine

Hand brachte und durch Einstellung des Abbaus auf mehreren Lagerstätten die Produktion beschränkte. Hierin trat auch keine wesentliche Änderung ein, als die Lagerstätten bei Pretoria und später in Deutsch-Südwestafrika entdeckt wurden und die anderen Gesellschaften ihre Unabhängigkeit von der De Beers Company zu wahren suchten.

Der größte gefundene Diamant ist der Cullinan, 3024$^3/_4$ Karat schwer, im Werte von 9 Millionen Pfund Sterling = 183 600 000 Mk.

Die Haupthandelsplätze sind London, Antwerpen und Amsterdam.

Die Diamantschleiferei wird fast nur in Amsterdam und in Hanau betrieben.

Zinn.

Die Zinnwelterzeugung hatte 1910 347 Millionen Mark Wert. 60 % hiervon stammten aus den Zinnseifen der malayischen Staaten, deren Ausbeute zu Schmelzwerken in Singapore und Penang gebracht wurde. Die reichen Seifen sind dort abgebaut, die ärmeren Seifen in Angriff genommen worden.

Zinn produzieren noch Deutschland (1910 im Werte von 35 Millionen Mark) und England (1910 im Werte von 56 Millionen Mark), und zwar ersteres lediglich aus bolivianischem Gangerz, England aus diesem und zu einem Drittel aus eigenen Erzen aus Cornwall. Andere europäische Länder und Amerika bereiten kein metallisches Zinn. Australien produziert mehrere Tausend Tonnen Erz.

Dagegen regte der hohe Zinnpreis andere Länder zu eifrigen Nachforschungen an, die in Deutsch-Südwestafrika Erfolg hatten, denn es wird vom Fund von Zinnlagerstätten (Pegmatitgängen und Zinnseifen) in den Bezirken Karibib, Omaruru und Swakopmund berichtet, die vielversprechend sind. Für die nächsten Jahre wird dort mit Zinnförderung im Werte von 300 000 bis 400 000 Mk. gerechnet.

Die Verwendung des Zinns ist in allen Kulturländern beträchtlich;

obenan stehen die	Vereinigten Staaten von Amerika. .	mit	48 000 t,
dann folgen	Deutschland	=	19 300 =
	Großbritannien	=	18 400 =
	Frankreich	=	7 400 =
	Österreich-Ungarn	=	3 900 =
	China	=	2 400 =
	Italien	=	2 400 =
	Rußland	=	1 900 =
	Belgien	=	1 700 =
	usw.		

Nickel.

Mit Ausnahme geringer Erzmengen, die in Deutschland, Norwegen und den Vereinigten Staaten von Amerika gewonnen werden, stammt die

gesamte Nickelerzerzeugung aus Neu-Kaledonien (1908: 108 000 t Ni) und aus Kanada (1908: 8685 t Ni), wobei die Erzmenge etwa 50 mal so groß ist.

Aus diesen Erzen produzierten 1911

Vereinigte Staaten von Amerika und Kanada . .	12 000 t	Nickel,
Deutschland	5 000 „	„
England.	4 500 „	„
Frankreich	2 000 „	„
Alle übrigen Länder	1 000 „	„

In Preußen wird Nickel wesentlich nur in Iserlohn und unweit Frankenstein erhüttet; bei dem Werke bei Frankenstein ist bemerkenswert, daß es trotz einer umfangreichen eigenen Nickelerzlagerstätte die Hauptverhüttungserze aus Neu-Kaledonien bezieht.

Die Hauptmasse des Nickels wird dem Stahl bei der Herstellung besonders fester Panzerplatten zugesetzt; der geringere Teil wird zu Neusilber, zu Gebrauchsgegenständen und zur Scheidemünzprägung verwendet.

Aluminium.

Wegen seiner wachsenden Bedeutung in der Technik muß Aluminium dem Kreise unserer Betrachtung ebenfalls unterworfen werden. Zwar ist dies Metall das drittverbreitetste Element der Erde, doch sind die vielen Aluminiumsilikate, welche gesteinsbildend auftreten, bisher noch für seine Gewinnung wertlos, da noch kein Verfahren gefunden wurde, Aluminium aus ihnen abzuscheiden.

Vorab geschieht die Darstellung aus Bauxit ($Al_2O_3 . 2\ H_2O$), Diasporit ($Al_2O_3 . H_2O$) und Kryolith (Na_3AlFl_6).

Bauxit findet sich in geringeren Mengen an manchen Orten, in größerer bauwürdiger Menge aber in den Vereinigten Staaten von Amerika, Großbritannien, Frankreich, Deutschland, in Ungarn, Dalmatien und Indien, Diasporit in Siebenbürgen, Kryolith in Grönland und im Ural.

1911 verbrauchten:	Vereinigte Staaten von Amerika.	22 000 t
	Frankreich	5 000 „
	England	3 000 „
	Italien	900 „
	Deutschland, Osterreich-Ungarn, Schweiz, Rußland, übrige Länder	17 000 „.

Die Zahlen über Erzeugung und Verbrauch sind nur geschätzt, da die Werke ablehnen, Angaben zu machen.

Dies Metall findet zur Herstellung von täglichen Gebrauchsgegenständen, wegen seiner großen Leichtigkeit beim Bau von Automobilen, Luftschiffen und Flugapparaten, und neuerdings auch als Leitungsmetall an Stelle des Kupfers in der Elektrotechnik Verwendung.

Wenn einmal die Erschöpfung des Eisens langsam sich einleiten wird dadurch, daß nicht mehr wie bisher alljährlich steigende Eisenmassen dem

Aluminiumerzeugung, -einfuhr und -ausfuhr.

Metrische Tonnen.

		1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911
Deutschland	Einfuhr	1 090	1 100	1 155	2 421	3 252	3 858	3 913	3 204	8 696	9 892	10 454
	Ausfuhr	282	353	353	407	1 192	1 126	1 119	590	492	613	768
Deutschland, Österreich-Ungarn, Schweiz	Erzeugung	2 500	2 500	2 500	3 000	3 000	3 500	4 0C0	4 000	5 000	8 000	8 000
Schweiz	Einfuhr	8	15	13	17	23	217	71	33	82	71	57
	Ausfuhr	504	524	572	694	650	665	463	722	1 652	3 649	3 462
England	Erzeugung	600	600	700	700	1 000	1 000	1 800	2 000	2 800	5 000	5 000
Frankreich	Erzeugung	1 200	1 400	1 600	1 700	3 000	4 000	6 000	6 000	6 000	9 500	10 000
	Einfuhr	11	11	15	15	18	31	25	27	39	42	70
	Ausfuhr	306	748	662	663	926	1 474	1 118	1 332	4 425	4 148	4 181
Vereinigte Staaten und Kanada	Erzeugung	3 200	3 300	3 400	3 900	4 500	6 000	8 000	6 000	1 320	16 100	18 000
	Einfuhr	255	340	225	235	240	350	400	200	2 317	5 566	3 175
Italien	Erzeugung	—	—	—	—	—	—	—	600	800	800	800
Norwegen	Erzeugung	—	—	—	—	—	—	—	—	600	900	900
Erzeugung insgesamt zirka		7 500	7 800	8 200	9 300	11 500	14 500	19 800	18 600	31 200	43 800	46 700
Durchschnittlicher Jahrespreis in Mark für 1 kg		2	2,35	2,35	2,35	3,50	3,50	3,50	1,75	1,35	1,45	1,20
Wert der Erzeugung in 1000 M		15 000	18 300	19 300	21 900	40 300	50 800	69 300	32 600	42 100	63 500	56 000

NB. Seit dem Jahre 1901 lehnen es die Werke ab, Angaben über die Höhe ihrer Erzeugung zu machen. Die Erzeugungsziffern sind daher von sachverständiger Seite geschätzt.

Weltmarkte zugeführt werden können, dann mag Aluminium, etwa nach Herstellung von Legierungen, die seine Eigenschaften der vielseitigen Verwendung mehr anpassen, geeignet sein, mehr und mehr in die Rolle des Eisens einzutreten.

Erdöl.

Erdöl, als Imprägnation poröser, zelliger oder erdiger Gesteine, oder in Hohlräumen, in Spalten oder Klüften auftretend, sprudelt in Amerika an vielen Orten empor oder wird heraufgepumpt in Canada-Nord, Canada-West, Pennsylvania, West-Virginia, Ohio, Kentucky, Indiana, Louisiana, Kansas, Oklahoma, Colorado, Texas, Wyoming und Californien. Auch sind Lagerstätten bekannt in Alaska, Mexiko, Venezuela, Peru und Argentinien. Zahlreiche Funde liegen in Europa in einer Zone, die sich den Karpathenabhang entlang durch Galizien, die Bukowina und die Moldau nach der Krim und längs des Kaukasus bis zum Kaspischen Meer nach Baku und der Halbinsel Apscheron hin erstreckt. An Bedeutung stehen hiergegen weit zurück die Quellen in Deutschland (und zwar im Elsaß bei Pechelbronn und in der Lüneburger Heide bei Celle-Wietze) und in Italien.

In Asien findet man Erdöl in Kurdistan, Persien, Afghanistan, Beludschistan, Vorder- und Hinterindien, in China, Formosa, Japan und Borneo. In Mesopotamien, in Palästina und an anderen Orten sind Anzeichen für Erdölvorkommen vorhanden, die Aussicht auf Nutzbarmachung bieten.

Erdölwelterzeugung.

Land	1908	1909	1910		%
	(1000 Faß)	(1000 Faß)	(1000 Faß)	(1000 m.t)	
Vereinigte Staaten . . .	178 527	183 171	209 556	27 941	64
Rußland	62 186	65 970	70 336	9 378	21,4
Galizien	12 612	14 933	12 674	1 763	3,9
Holländisch-Indien . . .	10 283	11 042	11 031	1 496	3,4
Rumänien	8 252	9 327	9 722	1 352	3
Indien	5 047	6 776	6 138	818	1,9
Mexiko.	3 482	2 489	3 333	444	1
Japan	2 070	1 889	1 931	259	0,6
Peru	1 011	1 316	1 330	177	0,4
Deutschland	1 009	1 019	1 033	145	0,3
Kanada	528	421	317	42	0,1
Italien	51	42	42	6	—
Andere Länder	30	30	30	4	—
	285 089	298 326	327 472	43 824	100

Vereinigte Staaten 1911: (1000 Faß) 224 292 (also gegen 1910 + 14 736).

Bemerkung: 1 Faß = 159 l; $7\frac{1}{2}$ Faß = 1 m. t.

Die Eigenschaften der Erdöle der einzelnen Länder, sogar der Erzeugungsorte desselben Landes, weichen sehr von einander ab, je nachdem die Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe oder der Naphtareihe überwiegen, und je nachdem akzessorische Bestandteile (Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen) vorhanden sind. Es kommt wesentlich darauf an, in welchen Mengenverhältnissen Benzin, Leuchtöl, Schmieröl und Paraffin in den Raffinerien erzielt werden können, was allerdings auch zum Teil wieder von der Güte der technischen Leitung abhängt. Man kann im allgemeinen unterscheiden:

I. Erdöl, das nur als Heizstoff, beim Straßenbau (Staubvertilgungsmittel) und für ähnliche Zwecke Verwendung finden kann, also niedrig im Preise stehen muß;
   Beispiel: Californische Erdöle.

II. Erdöl, das nur geringe Mengen leicht siedender Anteile besitzt, also nur wenig Benzin und Leuchtöl liefert, und dessen hochsiedende Anteile ein Schmiermaterial von nur geringer Güte liefern;
   Beispiel: Die deutschen (Wietzer) Erdöle.

III. Erdöl, das geringe Mengen Benzin, mittlere Mengen Leuchtöl und große Mengen hochwertiger Schmiermengen liefert;
   Beispiel: Die russischen (Baku-) Erdöle.

IV. Erdöl, das große Mengen Benzin, sehr große Mengen Leuchtöl und mittlere Mengen hochwertiger Schmieröle und Paraffin liefert;
   Beispiel: Die ostamerikanischen (pennsylvanischen) Erdöle.

Den vor Jahren gebräuchlichen Transport des Erdöls in Holzfässern hat man verlassen. In Nordamerika legte man auf Tausende von Meilen über Berg und Tal, durch Flüsse, Dörfer und Städte weitverzweigte Rohrleitungen, durch die das Erdöl mit gewaltigen Maschinen gepumpt wird. Gleiche Leitungen baute man den Kaukasus entlang von Baku nach Batum. Die Leitungen gießen aus in eiserne oder Erdbehälter oder in große Tankschiffe, welche das Erdöl über die Meere und stromauf tragen zum Umschlagshafen. Bassinwagen der Eisenbahnen übernehmen das Erdöl in den Häfen oder in den der Rohrleitungen entbehrenden Quellorten und bringen es zu Stationen, von denen aus Behälterwagen des Landverkehrs es den Verbrauchern zuführen. Wie auf fast allen anderen Gebieten des Wirtschaftslebens, so hat auch auf dem Erdölmarkt der Wettbewerb Verhandlungen und Vereinbarungen der Erdölproduzenten in West und Ost gezeitigt. So wurden zwischen der allmächtigen amerikanischen Standard Oil Comp. und den Vertretern der hauptsächlichsten russischen und rumänischen Erdölproduzenten vor einigen Jahren Ab-

machungen getroffen, durch welche der gemeinsame Verkauf von Petroleum für Leuchtzwecke in Deutschland, Holland, Belgien, Skandinavien, in der Schweiz und in Italien der amerikanischen Gruppe übertragen wurde unter gleichzeitiger Festlegung der von jeder Seite zu liefernden Mengen. Für England bewahrten beide Gruppen ihre Selbständigkeit. Diese Abmachungen sind noch auch heute in Kraft; nur kündigte die russisch-rumänische Gruppe im Juni d. J. den Vertrag in bezug auf den Verkauf in Deutschland und tritt seitdem dort wieder selbständig als Verkäuferin auf. Die österreichischen Produzenten schlossen sich damals weder der einen noch der anderen Gruppe an und hatten deshalb einen schweren Kampf zu bestehen, da die Amerikaner durch fortwährende Preisunterbietungen die Unterdrückung des unbequemen Wettbewerbs auf den europäischen Märkten erstrebten. Vor einigen Monaten soll aber auch zwischen der Standard Oil Comp. und den von der Reichsregierung unterstützten österreichischen Produzenten eine Abmachung zustande gekommen sein, durch welche dem Preiskampf ein Ende gesetzt wurde. Die deutsche Produktion an Erdölen ist leider so unbedeutend, daß sie auf dem Weltmarkt überhaupt nicht ins Gewicht fällt; aber selbst für den deutschen Bedarf allein bei weitem nicht ausreicht. Die deutsche Einfuhr an gereinigtem Petroleum betrug 1910: 9,89 Millionen Tonnen im Werte von 65,4 Millionen Mark. Hiervon lieferten 7,87 Millionen Tonnen die Vereinigten Staaten, 1,24 Millionen Tonnen Österreich-Ungarn, 420 000 t Rumänien und 350 000 t Rußland. Der Petroleumverbrauch steigt fortgesetzt; betrug er in Deutschland in den 5 Jahren von 1866 bis 1870 nur 1,87 kg jährlich, so belief er sich in den Jahren 1901 bis 1909 schon auf mehr als 17 kg jährlich. Daher ist es wohl verständlich, daß die Deutsche Reichsregierung der drohenden Monopolisierung und Ausbeutung des gesamten deutschen Mineralleuchtölhandels durch die Standard Oil Comp. im Wege der Gesetzgebung vorzubeugen trachtet.

Auf außereuropäischen Märkten, besonders in Asien, stehen die Amerikaner im erbitterten Kampf mit der jungen holländischen Gruppe, die über die ergiebigen Ölfelder im Sunda-Archipel verfügt und finanziell sehr stark ist.

Für Deutschland ist die Frage sehr wichtig, ob seine Kriegsmarine nach etwaigem Übergang zur Ölfeuerung durch eine deutsche Gesellschaft ausreichend versorgt werden kann. Aus deutschen Gebieten ist dies jetzt und in Zukunft nicht möglich, wenn auch die heutige Produktion im Elsaß noch steigerungsfähig ist und der Rückgang bei Wietze durch neue Unternehmungen in der Lüneburger Heide wettgemacht wird. Doch würde die heutige Produktion in Deutschland, Galizien und Rumänien vollkommen ausreichen. Allerdings ist in Kriegszeiten mit dem billigen Seetransport von Rumänien her nicht zu rechnen, und es müßte dann (da man in Friedenszeiten wohl nicht Unmassen aufstapeln kann) eine erhöhte Pro-

duktion in Deutschland und Galizien in der Weise eintreten, daß die Raffinerien, wenn auch in weniger wirtschaftlicher Weise, hauptsächlich Heizöl darstellen.

Meine Herren! Wir haben aus dem Vorgetragenen ersehen, daß Deutschland im Bergbau und im Austausch der Bergbauprodukte auf dem Weltmarkte, daraus hervorgehend auch in den Grundlagen seiner entwickelten Industrien, eine ganz hervorragende Rangstellung unter den Völkern einnimmt.

Deutschland ist an Kohle das reichste Land Europas, nächst den Vereinigten Staaten von Amerika und China das Drittreichste der Erde. Seine Kohlenvorräte währen mehr als 1000 Jahre. Fördert Nordamerika zwar fast das Doppelte der Erzeugung Deutschlands, England $^1/_5$ mehr als Deutschland, so gehen sie doch gerade deshalb auch um so rascher der Erschöpfung entgegen.

Die Eisenvorräte Deutschlands überragen weit diejenigen Englands; die jährliche Eisenerz- und Roheisenerzeugung haben diejenige Englands schon dauernd überholt und stehen nur hinter derjenigen der Vereinigten Staaten von Amerika zurück.

Blei-, Zink- und Kupferindustrien sind hoch entwickelt, stehen denjenigen der Vereinigten Staaten zwar nach, überragen aber diejenigen der anderen Kulturländer fast auf allen Gebieten.

In Kalisalzen besitzt Deutschland das Monopol vor allen anderen Ländern der Erde.

Gestützt hierauf darf Deutschland den so oft besprochenen Platz an der Sonne mit Recht für sich in Anspruch nehmen. Es kann ihn wahren, solange die Arbeiterbestrebungen nicht übermächtig industrieerschwerend werden und die Leitung der industriellen Unternehmungen wissenschaftlich und technisch auf der Höhe bleibt und fortschreitet.

Daß wirtschaftliche Verschiebungen, wie sie im Vortrag dargestellt wurden, bei den zurückbleibenden Nationen Bedenken, Neid, Groll erregen können, ist nur natürlich.

Durch Jahrhunderte hindurch gewöhnt an eine rücksichtslose Betätigung nationaler Energie kann daher in England, welches vor 50 Jahren noch der Sitz des bedeutendsten Metallhüttenwesens und der wichtigsten metallverbrauchenden Industrie der Welt war, wohl der Gedanke auftauchen, den lästigen Nebenbuhler im Kampfe der Waffen niederzuringen.

Aber die Verhältnisse liegen doch zwischen England und Deutschland wesentlich anders als vor wenigen Jahrhunderten zwischen England und Holland, oder in alter Zeit zwischen Rom und Karthago. Holland und Karthago waren handeltreibende Länder, die erst in ihren Kolonien, in Indien und Spanien, wertvolle Bodenschätze gefunden hatten; sie besaßen nicht im Mutterlande die feste Wurzelständigkeit gewaltiger Bodenschätze und eine so kraftvolle Landwirtschaft wie Deutschland. Diese

bilden mit den auf sie begründeten Industrien eine so feste Grundlage unseres Nationalwohlstandes, daß kriegerische Bekämpfung uns nur vorübergehend schädigen, aber nicht auf die Dauer unterdrücken kann.

Deutschland kommt, gestützt auf seine Bodenschätze, immer wieder hoch!

Einsichtige Volkswirte rivalisierender Nationen müssen erkennen, daß diesen nur übrig beibt, mit einem an seinen wirtschaftlichen Grundlagen so starken Reiche sich friedlich auf der Erde einzurichten!

Ein Land mit so gewaltigen überseeischen Interessen wie Deutschland bedarf natürlich einer so starken Kriegsflotte, daß einem übelwollenden Konkurrenten niemals in den Sinn kommen kann, die überseeischen Verbindungen, etwa durch Schließen des Kanals oder der Nordsee, plötzlich einmal eines Tages zu unterbinden!

Sitzung am Mittwoch, den 11. Dezember.

Vor Beginn der Vorträge fand die Neuwahl der Sekretäre und Delegierten der Sektion für die Jahre 1913 und 1914 statt.

Es wurden gewählt zu Delegierten: Berghauptmann Schmeißer und Professor Dr. Frech.

Zum vorsitzenden Sekretär wurde Berghauptmann Schmeißer, zu stellvertretenden vorsitzenden Sekretären Professor Dr. Frech und Geheimrat Professor Dr. Supan gewählt.

Dr. Lachmann wurde zum geschäftsführenden Sekretär und Dr. Dyhrenfurth zu seinem Stellvertreter erwählt.

Sodann sprach Herr Dr. Olbricht

Über die Entstehung und Umformung von Flußsystemen.

Die Geologie, die sich lange Zeit darauf beschränkt hatte, die einzelnen Schichtenverbände nach ihrem Gehalt an Fossilien in mehrere große Unterabteilungen zu zerlegen, geht in den letzten Jahren dazu über, die Entstehung der Sedimente zu ergründen. Damit ist ein großer Fortschritt erreicht, indem wir uns immer mehr dem Ziele nähern, Karten der Verbreitung der ehemaligen Meere und Festländer zu zeichnen. Dies um so mehr, als nicht nur der Charakter mancher Sedimente Schlüsse zuläßt, auf die Beschaffenheit des Kontinentes, aus dem Flüsse diese Sedimente führten, sondern auch, indem wir erkennen, daß manche großen Schichtverbände auf dem Lande abgelagert wurden, also kontinentalen Ursprungs sind.

Trotzdem ist unsere Kenntnis von den Landmassen der Vorzeit noch gering. Nur vereinzelt sind kontinentale Ablagerungen erhalten, zumeist bilden die Kontinente ein Gebiet steter Abtragung. Hier wird nun die Geologie in schönster Weise von der Gestaltungslehre der Erdoberfläche, der Morphologie, unterstützt, die, ursprünglich ein Teil der Erdkunde, mehr und mehr zu einer neuen selbständigen Wissenschaft heranwächst,

die an der Grenze zwischen Geologie und Geographie stehend auf die Methoden beider Wissenschaften zurückgreifen muß, um leichter und mit Erfolg arbeiten zu können.

Von den vielen Fällen, in denen die Morphologie die geologische Forschung nicht unwesentlich unterstützt, möchte ich heute die Lehre von der Entstehung und Umformung der Flußsysteme herausgreifen, um auf die Fülle der Probleme hinzuweisen, die hier noch wenig erschlossen ruht. Ich stütze mich hierbei teilweise auf die vorhandene Literatur, daneben aber möchte ich auch den Versuch machen, auf zahlreiche Fragen hinzuweisen, die sich uns beim Betrachten der Landkarten von selbst aufdrängen.

Meine Ausführungen zerfallen naturgemäß in zwei Hauptteile. Ich bespreche zuerst die Entstehung der Flußsysteme und schließe daran die Umformung derselben durch die verschiedensten endogenen und exogenen Kräfte. Immer deutlicher werden wir erkennen, daß unsere Flußsysteme durchaus nicht immer einheitliche Bildungen darstellen, sondern daß sie das Ergebnis langer Entwicklungszeiten sind, in denen ganz verschiedenartige Teilstücke zu neuen Einheiten zusammengefügt werden.

I. Die Entstehung von Flußsystemen.

Flußsysteme entstehen, wenn das Meer sich zurückzieht und Landmassen auftauchen, an denen dann die exogenen Kräfte wirken können. Das einfachste Beispiel stellen Vulkaninseln dar, von denen Tahiti (Fig. 1) als Beispiel herausgegriffen sei. Es bilden sich radial angeordnete Flüsse, die den Abdachungen der Oberfläche folgen und als konsequente oder Folgeflüsse bezeichnet werden können. Solche Folgeflüsse können sich auch auf andere Art entwickeln. Einmal auf ausgedehnten Ebenen, die einem Gebirge vorgelagert sind; als Beispiel gelten die Flüsse der nordamerikanischen Küstenebene am Ostabhange der Appalachen (Fig. 2). Ferner können sie sich entwickeln auf beiden Abhängen eines allmählich sich aufwölbenden Gebirgszuges, wie es Fig. 3 schematisch zeigt, oder aber in einer Mulde, die zwischen zwei Gebirgen sich ausdehnt. Als bestes Beispiel gibt das Flußsystem des Magdalenenstromes in Südamerika (Fig. 4), das in der prächtigen Muldenform zwischen den zwei Faltenzügen der Cordillieren sich entwickelt hat. Flüsse, wie sie Fig. 1 und Fig. 2 zeigen, bezeichnen wir in den folgenden Vorführungen als Abdachungsflüsse und stellen diesen die Muldenflüsse gegenüber. Im ersten Falle haben wir es mit mehreren gleichwertigen Flüssen zu tun, im zweiten Falle münden in einen deutlich ausgeprägten Hauptfluß auf beiden Seiten Nebenflüsse. Beide Flußtypen sind nun sehr verschieden in ihrer Weiterentwicklung.

Bei den Abdachungsflüssen bedingen kleine Unterschiede der Wasserführung bei einer Hebung eine verschieden starke Eintiefung der Täler. Die Nebenflüsse der stärker eingetieften Hauptflüsse weisen dann

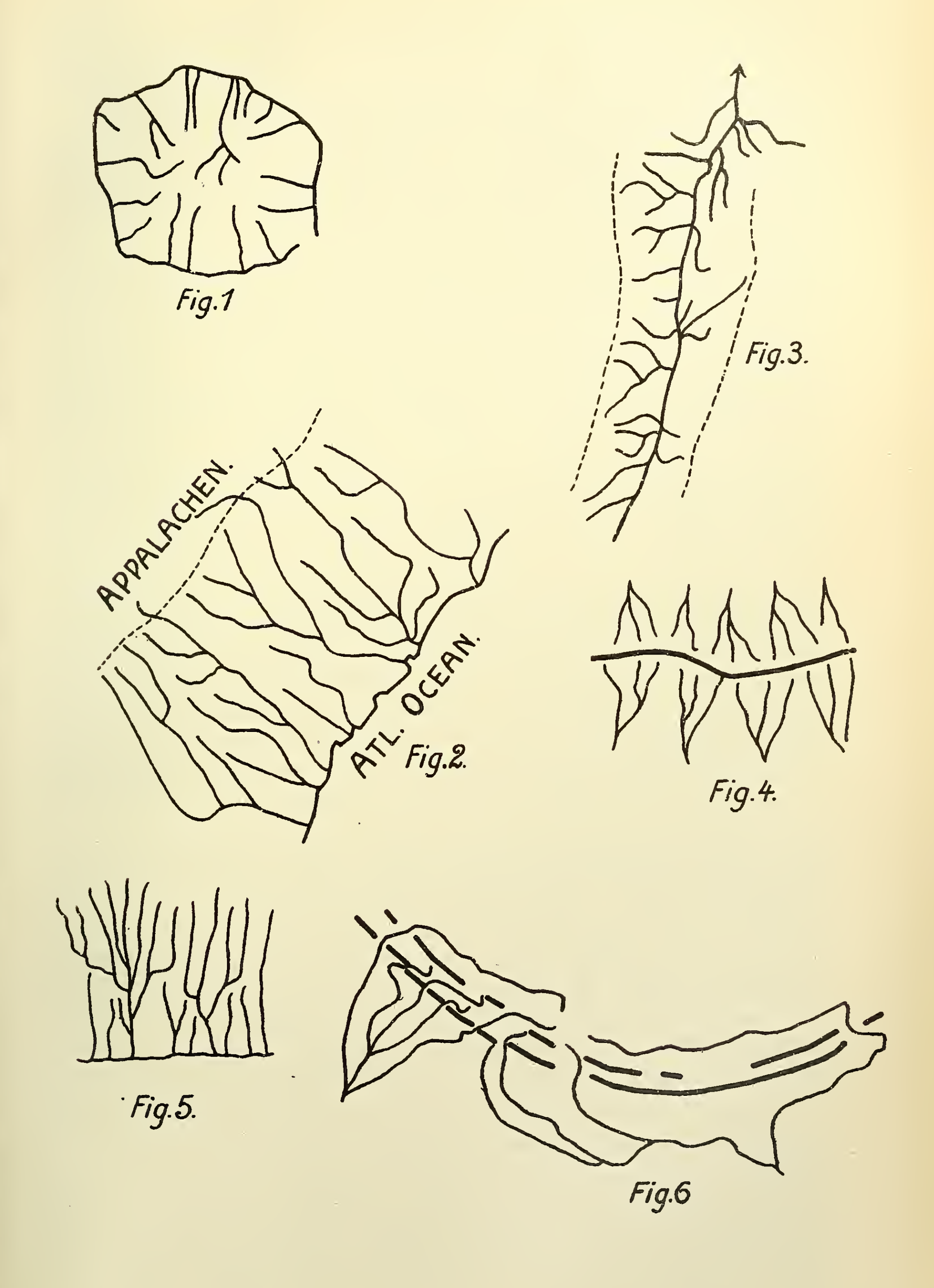


Fig.1
Fig.2.
Fig.3.
Fig.4.
Fig.5.
Fig.6

stärkere Rückwärtserosion auf und zapfen häufig Nachbarflüsse ab, wie es schematisch Fig. 5 zeigt.

Viel größer sind die Umgestaltungen bei Muldenflüssen. Anfangs münden hier die Nebenflüsse annähernd senkrecht in den Hauptfluß. Allmählich aber beginnt — namentlich bei Hochwasser — der Hauptfluß seinen Einfluß auf die Nebenflüsse auszudehnen, die dann in ihrem Unterlaufe abgelenkt werden und neue Richtungen einnehmen, die etwa parallel zum Hauptflusse verlaufen. Sehr schön zeigen dieses Verhalten namentlich die Nebenflüsse des Po in der lombardischen Tiefebene. Noch wichtiger sind die Umgestaltungen, die sich ergeben, wenn die das Flußsystem zu beiden Seiten begrenzenden Gebirge eine verschiedene Höhe haben. Dadurch wird auch die Wasserführung der Nebenflüsse eine verschiedene und der Hauptfluß wird aus der Mittellage auf die Seite gedrängt, von der aus er die wasserärmeren Nebenflüsse empfängt. So fließt der Po weit ab von den Alpen in großer Nähe des Apennin. Auch der Ganges ist durch die wasserreichen aus dem Himalaya kommenden Flüsse schon an den Südrand der indischen Tiefebene gedrängt. Ähnlich auch der Lauf der Donau in der walachischen Tiefebene.

Die Unterschiede vergrößern sich mit zunehmender Höhendifferenz der Randgebirge. Als extremer Fall kann der Lauf der Donau im Alpenvorlande gelten. Hier haben die von S kommenden Alpenflüsse im Verein mit der Tätigkeit der im Eiszeitalter weit ins Alpenvorland vordringenden Gletscher die Donau an den Nordrand der Hochebene gedrängt, so daß sie heute dicht unter den Vorbergen von Jura und Böhmerwald fließt. Gleichartige Verhältnisse finden wir auch im Alpenvorlande, wo die Aare vom Bieler See an am Rande des Schweizer Jura entlang fließt.

Alle diese Veränderungen erklären sich ungezwungen aus dem natürlichen Auslesevorgang, der einsetzt, sobald ein Flußsystem längere Zeit hindurch sich eintiefen und weiter umformen kann. Langsame Hebungsvorgänge können diesen Auslesevorgang noch vergrößern, da bei ihnen die Unterschiede der Wasserführung sich stärker geltend machen werden. Dieser Auslesevorgang, der die größeren Flüsse auf Kosten der kleineren erweitert, wird namentlich im Oberlauf der Flüsse einsetzen, wo das Gefälle und damit die Erosionskraft größer sind. In der Nähe der See, wo die Erosionskraft erlahmt, werden sich dagegen am längsten auch die kleineren Flüsse behaupten, ohne von größeren angezapft zu werden.

Solange die Flüsse noch in großen Zügen den Abdachungsrichtungen folgen, unter deren Einfluß sie entstanden, können wir von konkordanten Flußsystemen sprechen. Sobald jedoch der Verlauf der Flüsse sich nicht mehr nach den großen gegebenen Abdachungsverhältnissen richtet und er dann meist auch nicht mehr mit dem inneren Bau der Landschaften übereinstimmt, reden wir am besten von diskordanten

Flußsystemen. Mit diesen Diskordanzen werden wir uns in folgendem besonders zu beschäftigen haben. Vorweg sei der einfachste Fall der Diskordanz erwähnt. Dieser tritt ein, wenn Flüsse sich auf Sedimenttafeln entwickeln, die ältere Abtragungsfläche diskordant überlagern. Werden dann bei allmählicher Hebung die Deckschichten abgetragen, so senken sich die Flüsse in die älteren Abtragungsflächen ein, ohne von ihrem Bau in großem Umfange beeinflußt zu werden — abgesehen von Kleinformen! Schon einer von den vielen Fällen, wo es völlig überflüssig ist, durch Erklärung der Flüsse ein Stadium der Fastebene zwischen die normale Entwicklung zu schieben!

Jeder Körper beharrt in seinem Zustande, solange dieser nicht durch einwirkende Kräfte verändert wird. Alle unsere Flußsysteme werden sich angelegt haben, als Landmassen aus den Ozeanen auftauchten, den anfangs gegebenen Abdachungsverhältnissen folgend und werden es versuchen, die ursprünglichen Laufrichtungen beizubehalten, soweit sie nicht neu eingreifende Kräfte daran verhindern. Nehmen wir an, daß das Stück der Erdoberfläche, auf dem sich ein Flußsystem entwickelt hat, durch tektonische Kräfte verändert wird, sich etwa in ein Schollenland verwandele, oder zu Kettengebirgen aufgehalten werde. Dann wird das Flußsystem — vorausgesetzt, daß die tektonischen Kräfte langsam genug wirken —, seine Lage beizubehalten suchen und sich in seiner Anordnung mehr und mehr von den neuen Reliefformen entfernen. Werden diese später bei einer Erlahmung der gebirgsbildenden Faktoren wieder verebnet, so ist trotzdem ein Zusammenhang zwischen diesen Verebnungsflächen — über deren Entstehung wir ja noch immer so wenig wissen — und den Flußsystemen durchaus nicht notwendig. Die Peneplaintheorie würde auch hier wieder in die normale Entwicklung eines Flußsystems eine Verwandlungsphase schieben, die durchaus überflüssig ist und namentlich dem Trägheitsgesetz widerspricht. Diese wenigen Andeutungen zeigen wohl schon die Schwierigkeit der auftauchenden Probleme und deuten zugleich an, daß unter Umständen die Peneplaintheorie zu idealen Rekonstruktionen führen kann, die nicht immer der wirklichen Entwicklung zu entsprechen brauchen. Sie kommt mir häufig wie ein „deus ex machina“ vor.

Ich gehe nunmehr zu der Umformung der ursprünglichen Abdachungsflüsse über und kann natürlich aus der großen Fülle der uns hierbei entgegentretenden Probleme nur einem ganz kleinen Bruchteil herausgreifen. Auf Vollständigkeit machen meine Ausführungen keinen Anspruch. Ich gliedere dieselben in zwei große Hauptabschnitte, indem ich als störende Kräfte zuerst die tektonischen — also endogenen —, sodann die klimatischen — also exogenen — Faktoren behandele, wobei ich bei dem Zwecke meines Vortrages davon absehe, daß in der Wirklichkeit beide Gruppen sich mehr oder wenigen ergänzen werden.

IIa. Störungen von Flußsystemen durch tektonische Faktoren.

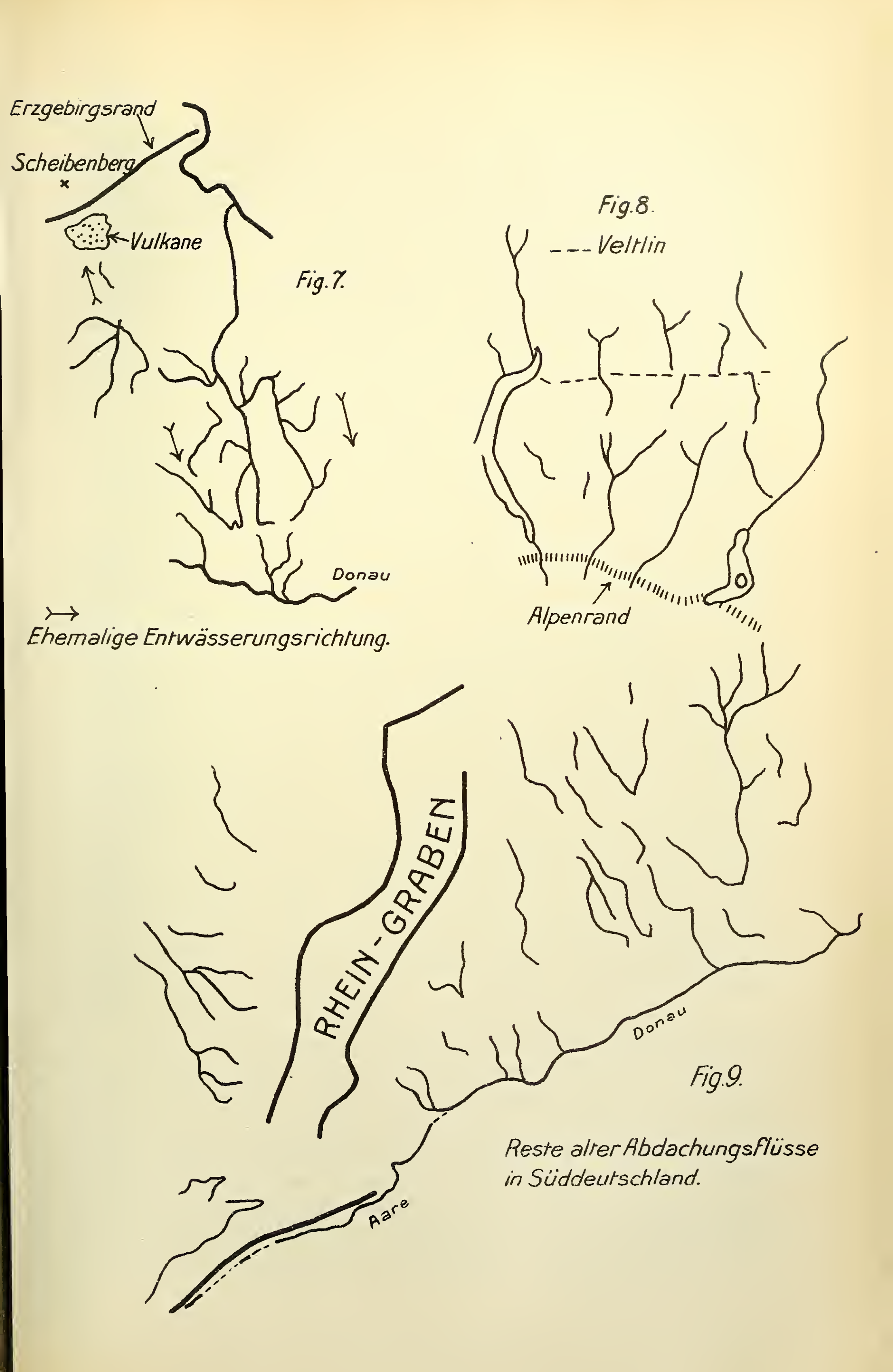
Flußsysteme können unmittelbar und mittelbar durch tektonische Vorgänge umgeformt werden. Im ersten Falle verändern Krustenbewegungen das Flußsystem selbst, im zweiten das Relief benachbarter Gebiete, wodurch dann häufig eine neue Erosionsbasis geschaffen wird, die ihren Einfluß auch weit in die Umgebung ausdehnen kann.

Ein großartiges Beispiel für unmittelbare Veränderungen scheint nach den Untersuchungen Österreichs (Die Täler des nordwestlichen Himalaya. Petermanns Mitt. 1907 Ergänzungsheft) der Himalaya zu bieten. Nach diesen flossen vor der Auffaltung des heutigen Hochgebirges von der Wasserscheide, die im Transhimalaya lag, zahlreiche Flüsse senkrecht zum heutigen Gebirge nach Süden. Als die Aufhaltung des Gebirges begann, trat eine Auslese ein. Nur die größeren Flüsse konnten ihren Lauf in dem sich allmählich hebendem Gebirge behaupten; das sind Indus, Sadletsch und Bramaputra. Die kleineren Flüsse werden dagegen allmählich enthauptet und ihre Oberläufe an die genannten Hauptflüsse angeschlossen. So entstand das heutige Flußnetz (Fig. 6), in dem zu zahlreichen Quertälern mehrere große Längstäler kommen. Trotzdem spielen die Längstäler im Flußnetze des Himalaya nicht im entferntesten dieselbe Rolle, wie in den Alpen, was vielleicht mit der größeren Jugend des ersteren Gebirges, vielleicht auch mit dem Fehlen langgestreckter zwischen harte Schichtenfolgen eingefalteter weicherer Schichten, die der Erosion weniger Widerstand leisteten, zusammenhängt.

Das Beispiel des Himalaya zeigt, daß Flüsse selbst großen sich aufwölbenden Gebirges gegenüber antezedent sein können. Ähnlich scheinen die Verhältnisse in den Alpen zu liegen, über die uns neuerdings eine ausgedehntere Studie von Staff (Zur Morphogenie der Praeglaziallandschaft in den Westschweizer Alpen. J. d. d. geol. Ges. 1912. S. 1—80) vorliegt. Nach dieser herrschte auch in den Alpen ursprünglich die Entwässerung in Quertälern vor, erst viel später wurden die weichen Schichtenfolgen entsprechenden Längstälern mehr und mehr zu den Hauptentwässerungslinien, während die alten Quertäler, z. T. von kleineren Flüssen benutzt, heute hoch über den großen Längstälern liegen. Staff beweist dies besonders für die Schweizer- und die nördlichen Kalkalpen, ich selbst hatte schon früher einmal in Halle gelegentlich eines Vortrages, den ich über die Bergamasker Alpen hielt, darauf hingewiesen, daß auch in diesen ursprünglich die Quertalentwässerung überwog und erst später das eine Zone weicher Schiefer entsprechende obere Addatal (Veltlin) zur Hauptentwässerungsader wurde. Fig. 8 mag dieses illustrieren. Staff glaubt nun, daß solche Erscheinungen nur durch vorhergehende Verebnung des ganzen Gebirges zu erklären sind und sucht Beweise für diese Fastebenen auch in der Gipfelkonstanz der Alpenberge. Beide Beweise halte ich für unzulänglich. Die Gipfelhöhe ist, wie bekannt, eine Funktion der Maschen-

weite des Talnetzes und zugleich auch der Böschungswinkel der Berglehnen. Da diese — mit lokalen Ausnahmen! — auf weitere Entfernungen nicht allzusehr variieren und die kleinen Schwankungen unterhalb der gemessenen Höhendifferenzen für die Berggipfel bleiben, kann man annehmen, daß jedes Gebirge notwendigerweise eine gewisse Gipfelkonstanz aufweisen muß, ohne daß dies als Beweis für vorhergehende totale Verebnungen angesehen werden darf. Außerdem zweifle ich daran, ob die nun einmal auf der Erde vorhandene Pflanzendecke, die so sehr den Boden vor Abtragung schützt, eine solche Verebnung überhaupt möglich machen würde. Die von Staff entworfene Isohypsenkarte (S. 13) des Montblancgebietes verzeichnet oberhalb der 3800 m Linie weite Hochflächen, in denen er die Reste der alten Fastebene sieht. Man könnte diese Erscheinung aber viel ungezwungener mit der flächenhafter wirkenden Abtragung erklären die in diesen oberhalb der Baumgrenze gelegenem Gebiete naturgemäß einsetzen muß. Für mich persönlich fehlt also der zwingende Beweis einer jüngeren Verebnung der Alpen ganz. Die vorhandenen Quertäler erklären sich ebensogut als die bis heute noch erhaltenen Reste alter Abdachungsflüsse, die ihre Lage beibehalten haben.

Ich gehe über zur Betrachtung der Antezedenz bei einigen Flüssen im deutschen Mittelgebirgsgebiet. Schon die bekannten Durchbruchstäler von Rhein und Elbe weisen darauf hin, daß wir im mitteldeutschen Flußnetz ursprünglich ganz anders gestaltete Talzüge hatten, die uns nur noch in Resten erhalten sind. Ich füge ein bisher noch nicht bekanntes Beispiel aus dem Erzgebirge hinzu. Dieses bildet große Rumpfflächen, auf die zahlreiche Vulkane aufgesetzt sind, unter deren Basaltlaven sich häufig Reste tertiärer Sande und Kiese finden. Vor einigen Jahren fand ich am Scheibenberge — gelegentlich einer Exkursion des Halleschen geologischen Kolloquiums — Bruchstücke von Kieselschiefern, die heute nirgends im Erzgebirge anstehen und — wie die lokalen Verhältnisse lehren — auch im Tertiär nicht anstehen konnten. Der Fluß, der also damals auf der Höhe des Erzgebirges floß und seine Sande und Kiese absetzte, muß also aus einer Gegend gekommen sein, wo noch heute Kieselschiefer anstehen. Dies führt in die Gegend des nördlichen Böhmens, ins Flußgebiet des Beraun. Wie Fig. 7 zeigt, ensteht dieser aus mehreren nordwestlich gerichteten Abdachungsflüssen und biegt plötzlich bei Pilsen scharf nach Osten um. In diesen Flüssen sehe ich den alten Oberlauf des am Scheibenberge vorbeifließenden Flusses, der wahrscheinlich bei der Entstehung des nördlichen Abbruches des Erzgebirges seinen Zusammenhang verlor. Die zugleich im nördlichen Böhmen aufgeschütteten vulkanischen Massen erklären es zugleich, warum ein Beharren der Flüsse in den einmal angelegten Tälern — das nur bei stetiger ununterbrochener Vertiefung erfolgen kann — unmöglich war Der eigenartige Verlauf der südböhmischen Flüsse, die mehrfach unter spitzem Winkel ihren Lauf ändern,


Erzgebirgsrand
Scheibenberg
Vulkane
Fig. 7.
Donau
Ehemalige Entwässerungsrichtung.
Fig. 8.
Veltlin
Alpenrand
RHEIN-GRABEN
Donau
Fig. 9.
Aare
Reste alter Abdachungsflüsse in Süddeutschland.

macht es zugleich wahrscheinlich, daß ursprünglich das ganze südliche Moldaugebiet der Donau tributär war und erst später bei der starken Hebung der böhmischen Masse von der Elbe angezapft wurde. (Fig. 7). Ich füge hinzu, daß das eigenartige Durchbruchstal der Weser durch das Weser-Gebirge (Porta Westphalika) und mehrere tiefe Trockentäler weiter im Süden (Pforten von Bielefeld u. Springe) auch auf alte nordöstlich gerichtete Abdachungsflüsse hinweisen, die den heutigen Formen gegenüber antezedent sind. Die nordische Vereisung hat hier offenbar das alte Talnetz völlig zerstört und neue Täler geschaffen, die sich mehr den heutigen Oberflächenformen anschließen.

Wir behandelten bisher Flußsysteme, deren Gebiete durch Krustenbewegungen disloziert wurden und sahen, daß eine antezedente Entwässerung noch lange Zeit erhalten bleibt, soweit nicht ein Aufschütten von Vulkanen oder Klimaänderungen (Eiszeit) ein Verharren der Flüsse unmöglich machen.

Wir wenden uns nunmehr dem mittelbar durch tektonische Vorgänge umgeformten Flußsystem zu. Mittelbare Umformungen setzen ein, wenn durch Graben- oder Beckeneinbrüche große Gebiete eine neue Erosionsbasis erhalten und die neu sich entwickelnden Flüsse infolge starker Rückwärtserosion benachbarte Flußsysteme anzapfen. Der großartigste Fall derartiger Umformungen findet sich im Flußsystem der süddeutschen Stufenlandschaft, über welches kürzlich eine größere zusammenfassende Arbeit von Reck (die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Sinne der Davisschen Cyclustheorie. Z. d. d. geol. Ges. 1912, S. 81—233) erschienen ist. Reck kommt zu ähnlichen Ergebnissen, wie ich sie schon 1909 im Verein für Erdkunde zu Halle vorgetragen hatte. Ursprünglich bildeten Neckar und der größte Teil des oberen Maingebietes nach SO der Donau zustrebende Abdachungsflüsse, die dann bei der Einsenkung des Rheintalgrabens durch die neu entstehenden Flüsse Main und Neckar angezapft und zum Teil in ihrem Laufe umgekehrt wurden. Deutlich können wir noch an zahlreichen eigenartigen Laufrichtungen die Reste der alten Flußsysteme erkennen. Von diesen sind auch zahlreiche Trockentäler erhalten. In größerem Umfange zeigen Wörnitz und Altmühl die Reste der alten Entwässerung, während ringsum alle Flüsse vom Neckar und Donau angezapft sind.

Wie die Verbreitung und Ausbildung der oberen Kreideschichten lehrt, waren sicher gegen Ende des Mesozoikums schon große Teile Süddeutschlands landfest. Große Flußsysteme konnten sich auf ihnen entwickeln, bevor der rheinische Graben einbrach. Aus dem Meere der oberen Kreide tauchte wahrscheinlich in Südwestdeutschland ein schildbuckelartig aufgewölbter, stellenweise von noch nicht ganz erniedrigten Gebirgsstümpfen überragter Kontinent auf, dessen Mittelpunkt etwa im Gebiet des heutigen Unter-Main lag. Anfangs haben sich wahrscheinlich radial angeordnete Flußsysteme den Abdachungen folgend, entwickelt. Viel

später brach der rheinische Graben ein und schuf eine neue Erosionsbasis, welche die Veranlassung zur Herausbildung von Neckar und Main gab, die immer siegreicher in das alte Donaugebiet eindrangen. Durch derartige Umkehrungsvorgänge ist m. E. auch nur der Lauf des unteren Main zu erklären, der mit starken, aus den heutigen Abdachungsverhältnissen völlig unerklärlichen Windungen ein Gebiet flachlagernder kaum gestörter Sedimente durchströmt. Zahlreiche Andeutungen sprechen dafür, daß auch Maas und Mosel räuberisch in Gebiete eindrangen, die ursprünglich nach dem französichen Becken zu entwässert werden. Diese Anschauungen ergeben sich aus Fig. 9 besser als aus langatmigen Ausführungen[1]).

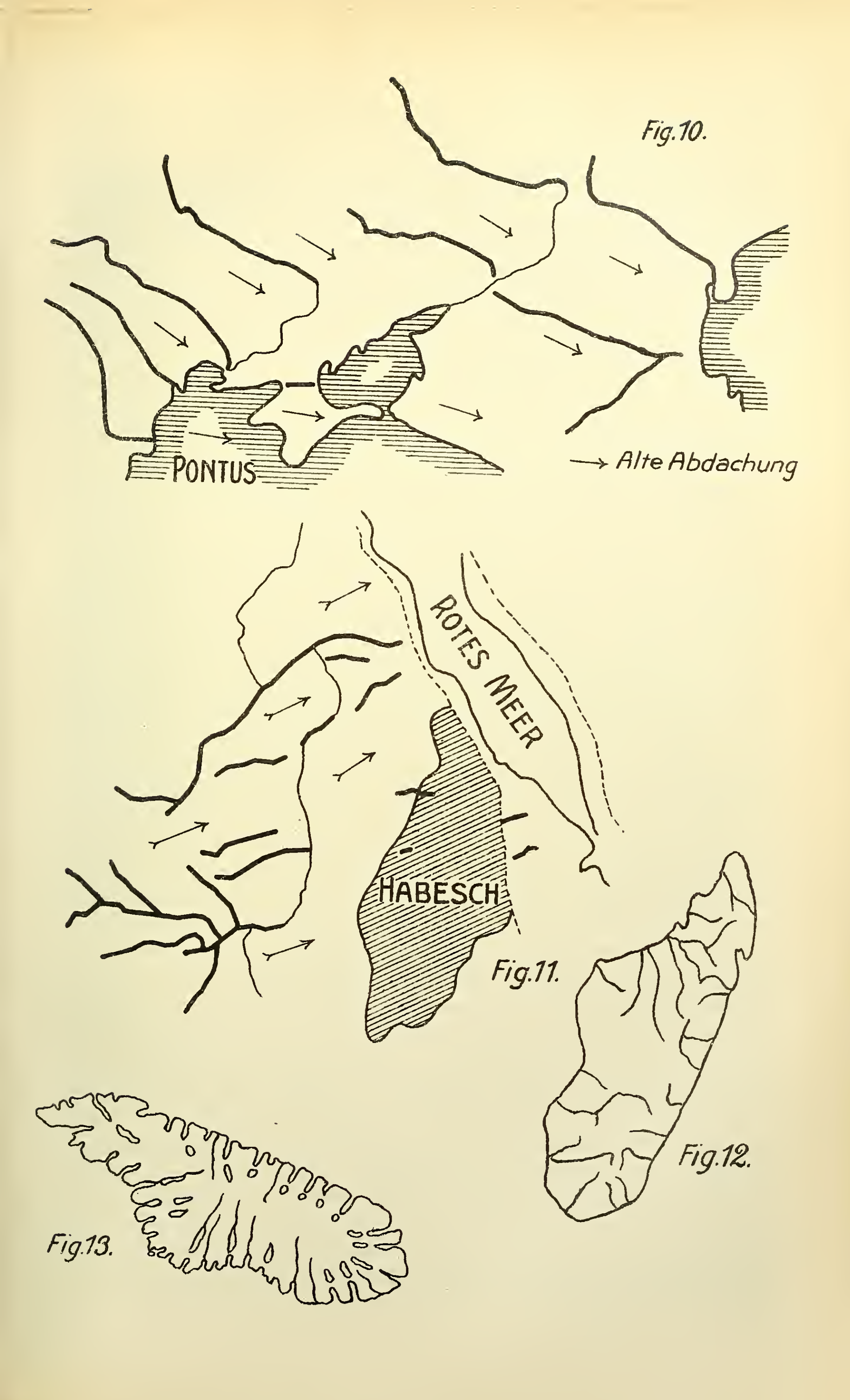
Reck nimmt zur Erklärung der Flußläufe große Fastebenen an. Ich glaube, daß diese völlig überflüssig sind. Ein Verharren der alten Abdachungsflüsse in der einmal eingeschlagenen Laufrichtung war doch in unserem Gebiete um so eher möglich, als die fast ganz flachlagernden Schichttafeln nur von ganz geringfügigen Störungen betroffen wurden, so daß keinerlei Gründe vorliegen, auf Grund derer die Flüsse ihre Richtungen verändern mußten.

Die bisherigen Forschungen sprechen nur von räuberischem Eindringen von Main und Neckar in ein Flußsystem, das ehemals der Donau zustrebte. Ich glaube, wir können noch viel weiter gehen und annehmen, daß vor Einbruch des Rheintalgrabens die gesamte Senke zwischen den Alpen einerseits und dem Juragebirge anderseits — also einschließlich des Schweizer Alpenvorlandes — der Donau tributär und die Aare ein alter Oberlauf derselben war, der später vom Rhein abgezapft wurde (Fig. 9). Vielleicht war auch der obere Doubs ein nach NO fließender Nebenfluß einer Urdonau. Alles Fragen, die auf exakt geologischem Wege nicht mehr gelöst werden können, da die Landoberflächen, auf denen sich die Abzapfungen entwickelten, längst verschwunden sind.

Ich füge zwei weitere Beispiele aus Gebieten hinzu, wo wahrscheinlich ebenfalls die rein geologische Forschung versagen wird. Es sind dies das Flußsystem des südlichen Rußland und des mittleren Nilgebietes. In beiden Fällen handelt es sich um Flüsse, die sich auf flachlagernden Sedimenttafeln entwickeln konnten, in beiden Fällen folgen die Flüsse nicht den gegebenen Abdachungen, sondern beschreiben eigenartige Bögen,

---

[1]) In der Diskussion bemerkte Herr Prof. Frech, daß die oben geäußerte Entstehungsweise dadurch erschwert würde, daß auf Grund der geologischen Befunde die jüngste Meerestransgression im Rheintalgraben oligozänen, im Alpenvorland dagegen erst miozänen Alters sei, während die Theorie der Rückwärtserosion doch gerade umgekehrte Verhältnisse verlange. Hierbei muß jedoch daran erinnert werden, daß es sich hierbei nicht um absolute, sondern um relative Differenzen handelt, daß außerdem aber ein in einen Kontinent einbrechendes Becken sich zu einem neuen hydrographischen Zentrum entwickelt, sobald überhaupt Teile der Landoberfläche höher als dieses Becken liegen.


Fig. 10.
PONTUS
→ Alte Abdachung
ROTES MEER
HABESCH
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.

die auf den ersten Blick ganz unerklärlich erscheinen. Das Beispiel Süddeutschlands gestattet es uns direkt, folgende Regel aufzustellen: Fließen in einem aus flachlagernden Sedimenten aufgebauten Schichttafellande die Flüsse nicht in regelmäßig angeordneten Tälern, sondern erscheinen im Talnetz mehrfach völlig unbegründete Laufänderungen und Umbiegungen, so haben wir es wahrscheinlich mit Flußsystemen zu tun, die aus verschieden alten Teilstücken zusammengesetzt sind, von denen die jüngeren unter dem Einfluß neugeschaffener Erosionsbasen entstanden.

Diese jüngeren Erosionsbasen sind in beiden Beispielen das Rote Meer und der Pontus. Fig. 10 und 11 machen den Versuch, die alten Talnetze wiederherzustellen, wobei vorhandene Trockentäler ausgezeichnet, hypothetische Verbindungslinien punktiert sind. In beiden Gebieten ist die Erforschung sehr erschwert. In Südrußland überdeckt eine mächtige Lößschicht die älteren Landformen und verhüllt sie vollständig; im Nilgebiet hat der Vorgang der Wüstenbildung ebenfalls die alten Formen und Täler stark verwischt. Dazu kommt in letzterem Gebiete noch die Aufschüttung des vulkanischen abessinischen Hochlandes, welches dank seiner Meereshöhe und des dadurch bedingten Regenreichtums ein Ausgangspunkt neuer Flußsysteme wurde. In beiden Fällen sind aber die Gründe für die Umformung der alten Abdachungsflüsse — deren Richtung durch Pfeile angedeutet sind, klar; sie sind gegeben im Einbruch des Pontus und des Roten Meeres, wodurch neue Erosionsbasen geschaffen wurden, die in Südrußland, namentlich die nach SW gerichteten Unterläufe von Dnjepr und Don schufen, die wohl durch Rückwärtserosion entstanden. Das ältere Flußsystem war vom Pontus unabhängig und entwickelte sich wahrscheinlich am Nordrande eines großen Gebirgszuges, dessen stehengebliebene Reste heute Balkan, Krim und Kaukasus sind.

Verwickelter liegen die Verhältnisse im Nilgebiet. Wir erkennen wieder, daß die Aufwölbungen, die den Einbruch des Roten Meeres begleiten — vgl. Schwarzwald und Vogesen! — von großem Einfluß auf die Herausbildung des Niltales gewesen sind, das sich ähnlich entwickelte, wie die Täler von Mosel und Maas; dagegen vermissen wir völlig die Herausbildung neuer Flüsse — vgl. Main, Neckar und Rhein oberhalb Basels! —, die sich im Anschluß an die neugeschaffene Erosionsbasis herausbilden konnten. Da Täler mit starker Rückwärtserosion sich nur entwickeln können, wenn hinreichende Wassermengen zur Verfügung stehen, ergibt sich m. E. aus dem Fehlen derartiger Täler ein gewichtiger Beweis dafür, daß im Nilgebiet seit der Anlage des Roten Meeres schon ein recht trockenes Klima gebracht haben muß, welches eine lebhafte Talbildung verhinderte. Die deutlich erkennbaren Reste alter Abdachungstäler entstammen dann möglicherweise einer noch älteren Zeit. Eine Fülle

von Problemen, die sicher durch exakte Untersuchungen noch weiter geklärt werden kann, taucht auch hier auf! — Ich erinnere daran, daß ähnliche Erscheinungen auch bei der Herausbildung des eigenartigen Nigerlaufes eine Rolle zu spielen scheinen.

IIb. Störungen durch klimatische Faktoren.

Wir gingen von dem Gedanken aus, daß einmal auf Landoberflächen angelegte Flüsse das Bestreben zeigen, in den einmal angelegten Tälern zu verharren. Werden durch tektonische Ereignisse neue Erosionsbasen geschaffen und ältere Flüsse durch jüngere angezapft, oder sogar in ihrem Laufe umgebildet, so bleibt doch das Bestreben deutlich erkennbar, wenigstens die alten Talrichtungen beizubehalten.

Werden die Schichten, auf denen Flußsysteme sich entwickeln, durch faltende Bewegungen gestört und schafft die Denudation im Anschluß an den Wechsel harter und weicher Bänke Steilränder — Escarpements —, so durchbrechen häufig genug die Flüsse diese neuen Oberflächenformen, ohne irgendwie durch sie beeinflußt zu werden. Allbekannte Beispiele sind die Flüsse des Seinebeckens, Altmühl und Wörnitz, sowie die südenglischen Flüsse, die ebenfalls mehrfach Steilränder durchbrechen, wie es der Lauf der Themse und die die Steilhänge des Downs durchbrechenden Flüsse deutlich zeigen. Daß trotzdem die am Rande solcher Steilhänge entstehenden Täler mehrfach von Flüssen aufgesucht werden, zeigen die Beispiele von Neckar, Maas und Mosel, wo die Rückwärtserosion in den weichen Schichtenfolgen am Rande der Steilhänge wichtige Leitlinien fand.

Aber auch andere Faktoren können die Flüsse zwingen, ihre Antezedenz aufzugeben und sich den neueren Oberflächenformen anzupassen. Von diesen erscheinen die durch die eiszeitlichen Vergletscherungen bedingten Umformungen besonders wichtig, da die zeitweise Vergletscherung eines Teiles der Erdoberfläche doch die Antezedenz von Flüssen — die nur bei stetiger Vertiefung denkbar ist — unmöglich macht und die Flüsse gezwungen werden, nach Abschmelzen der Gletscher sich völlig neu zu bilden, wobei sie sich dann naturgemäß an die jeweilig gegebenen Oberflächenformen halten müssen. Ich will hier nicht entscheiden, ob die große Ausdehnung der Längstalentwässerung in den Alpen nicht gerade zum großen Teil unter dem Einflusse der eiszeitlichen Vergletscherung, die das ganze Gebirge mehrfach überdeckte, erfolgt ist; ich möchte vielmehr einfachere Beispiele herausgreifen.

Eine Antezedenz weisen nur die südenglischen Flüsse auf. In Nord- und Mittelengland war dieselbe — wie mehrfache Trockentäler zeigen —, zwar früher einmal vorhanden, heute jedoch fließen die großen Flüsse, vor allem Trent und Ouse, entlängst der großen Steilränder in den großen von weichen Schichtenfolgen aufgebauten Senken. Für diese Erscheinung Rückwärtserosion und Anzapfungen verantwortlich zu machen, ist aus

mehreren Gründen unmöglich. Einmal sind die Gefällsunterschiede viel zu unbedeutend, sodann aber müßten sie dann erst recht in dem viel gebirgigeren Themsegebiet sich geltend gemacht haben, wo sie gerade ganz fehlen. In Nord- und Mittelengland muß also eine Zeitlang die Talbildung völlig unterbrochen sein. Da nun das Gebiet der antezedenten Flüsse außerhalb, das ganze übrige England innerhalb der Grenzen der eiszeitlichen Vergletscherung liegt, so ist offenbar diese der Grund für den auffälligen Wechsel in der Talbildung.

Ähnlich liegen — wie ich schon erwähnte — die Verhältnisse im Gebiet zwischen Weserkette und Teutoburger Wald; ein weit besseres Beispiel bieten die thüringischen Flüsse, die gerade in letzter Zeit sehr eingehend untersucht sind. Vor der eiszeitlichen Vergletscherung flossen vom Thüringer Wald aus zahlreiche Abdachungsflüsse nach NO; dies alte Talnetz wurde während der Vereisung völlig vernichtet und im Anschluß an die neuen Oberflächenformen — die schon im Tertiär teilweise infolge von Härteunterschieden heraus präpariert waren, entstanden die heutigen Talstrecken, die teilweise derartig dem Streichen der Schichten folgen, daß sie Schlüter sogar für tektonisch angelegte Flüsse gehalten hat, während es in Wirklichkeit nur Flüsse sind, die auf den unter dem Einfluß tektonischer Faktoren entstandenen Oberflächenformen sich neu entwickeln mußten.

Die eiszeitliche Vergletscherung kann aber auch selbständig ganz neue Talsysteme schaffen, wofür das norddeutsche Flußnetz mit seinen Urstromtälern ein schönes Beispiel ist. Dieses liegt ganz im Aufschüttungsgebiet der Gletscher, wo die alten Landoberflächen in großem Umfange durch diluviale Deckschichten verhüllt sind. Eine andere Frage ist es, ob im Abtragungsgebiet der Gletscher diese völlig neue Oberflächenformen schufen, oder ob sie nur im Anschluß an schon vorhandene Talungen abtragen.

Nach den Untersuchungen Werths (Studien zur glazialen Bodengestaltung in den skandinavischen Ländern. Zeitschr. d. G. f. Erdk. 1907 S. 27 u. 87) muß man annehmen, daß die eigenartigen Binnenseen Skandinaviens und Norddeutschlands ausschließlich ein Werk der eiszeitlichen Vergletscherung sind, völlig abhängig von den Landoberflächenformen, nur bedingt durch die Bewegungsrichtung der Eisdecken.

Demgegenüber habe ich schon in einer Arbeit über die Exarationslandschaft (Geol. Rundschau 1910 S. 59) hingewiesen, daß die Binnenseen im allgemeinen den Richtungen folgen, die auch Flüsse einschlagen würden, die auf den betreffenden Landoberflächen sich neu entwickeln müßten. Zugleich aber unterschied ich, daß die fluviatile Erosion linear, die glaziale flächenhaft wirkt; die erstere hält sich mehr an gegebene Oberflächenformen, die letztere schafft z. T. unabhängig von diesen großzügige Formen (vgl. l. c. S. 66 oben).

Ein Beispiel erläutere den Unterschied unserer Auffassungen. Fig. 12 zeigt das heutige Flußnetz Madagaskars, einer oblong geformten Insel, die in den Umrissen annähernd dem südlichen Schweden ähnelt. Fig. 13 zeigt schematisch ein Flußnetz, wie es sich wahrscheinlich entwickeln würde, wenn die Insel nach einer vollständigen Vereisung wieder eisfrei und zugleich stark gesenkt würde. Der Verlauf der alten Täler ist noch deutlich zu erkennen; das neue Talnetz weist jedoch eine viel ausgeprägtere Parallelität auf. Nach Wert hätten wir in einem derart gestalteten Flußnetz lediglich das Werk der glazialen Abtragung, und mir ist es nur denkbar durch Umformung älterer Flüsse, die meist noch als Leitlinien dienen. Die Vergleiche mit den von Werth als Beweismaterial herangezogenen Gebieten liegen auf der Hand.

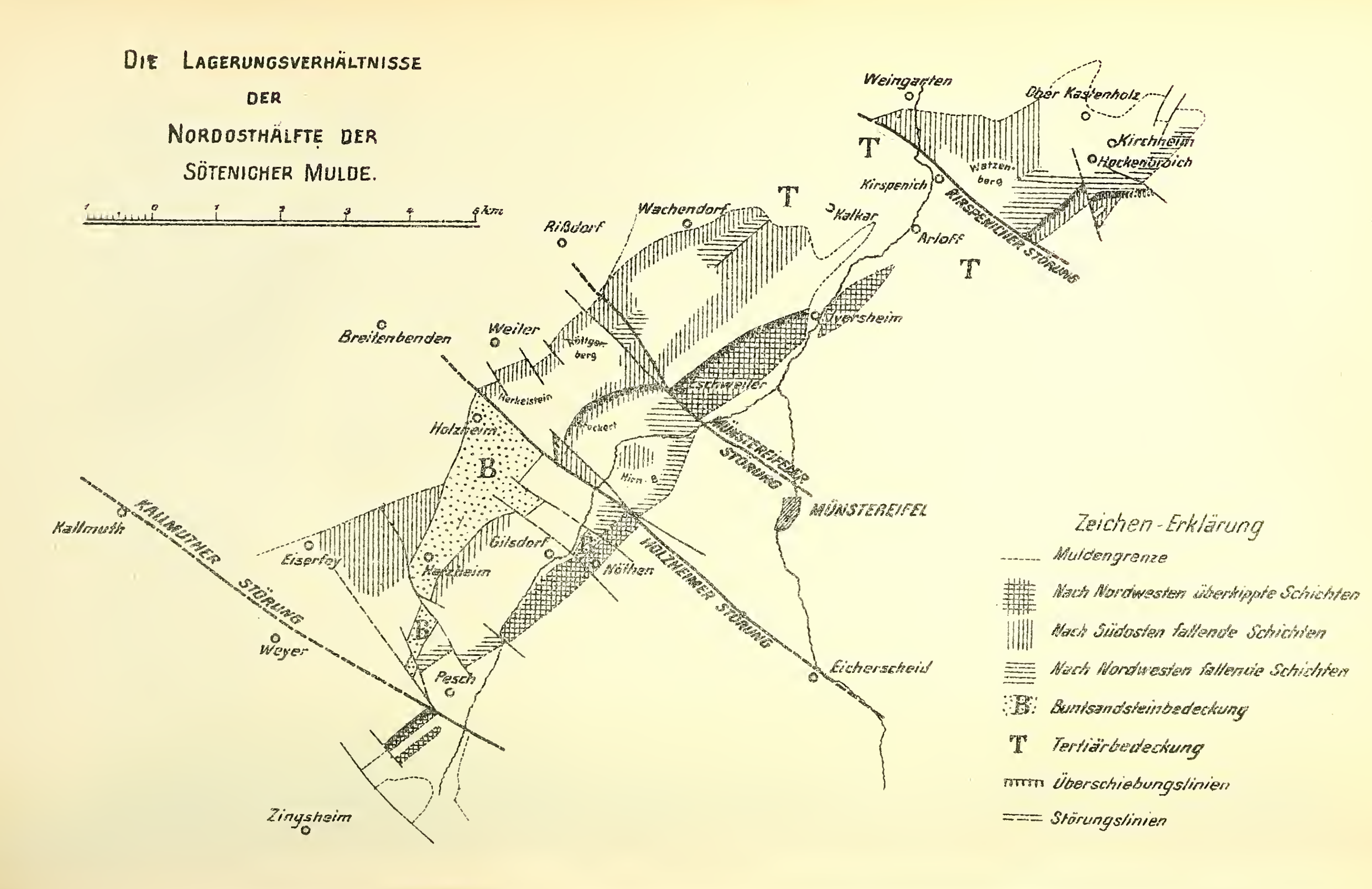
Unsere Flußsysteme sind also aus verschiedenartigsten Teilstücken zusammengesetzt, häufig schimmern schleierartig aus der heutigen Anordnung die letzten Überbleibsel uralter Flußanlagen hindurch.

Wir gingen davon aus, daß Flüsse sich entwickeln konnten, sobald Landmassen sich über das Meer erhoben. Dann entstanden Flüsse, die den jeweilig vorhandenen Abdachungen folgend auch bei späterer Umformung der Landoberflächen durch die verschiedensten Kräfte das Bestreben zeigten, in der einmal eingeschlagenen Laufrichtung zu verharren. An zahlreichen Beispielen erkannten wir, daß mehrfach andere Kräfte dies Beharrungsvermögen aufzuheben vermochten. Bei den hier vorgetragenen Beispielen war die Peneplaintheorie, die in die normalen Entwicklungsphasen mehrfach Stadien der Fastebenenbildung einschiebt, um aus diesen das Flußnetz zu erklären, unnötig. Die vorhandene Anordnung der Flüsse ließ sich auch einfacher erklären. Im Gegenteil erscheint mir die Vererbung uralter Flußrichtungen, die auf längst verschwundenen Landoberflächen angelegt werden, ein wichtiges Argument gegen den Versuch, bestimmte Schemata für die Endstadien der Denudation aufzustellen. Eine Fülle von Problemen und Fragestellungen wird durch die Betrachtung der Entwicklung der Flußsysteme aufgeworfen. Diese Fragestellungen sind aber gleich wichtig für den Morphologen und Geologen, denn letzterer bekommt dadurch neue Mittel an die Hand, die Entstehung und Umgestaltung der Kontinentalflächen noch genauer zu begründen, als ihm dies mit den bisherigen Mitteln möglich war.

Herr Bergreferendar Quiring sprach

Zur Tektonik der Eifelkalkmulde von Sötenich.

Untersuchungen stratigraphisch-tektonischer Art, welche vom Verfasser in den Jahren 1909—1912 im Gebiete der Sötenicher Mulde, der nördlichsten mitteldevonischen Kalkmulde der Eifel ausgeführt worden sind, haben zu einer Reihe von Beobachtungen und Ergebnissen, vornehmlich in


Die Lagerungsverhältnisse
der
Nordosthälfte der
Sötenicher Mulde.
0
1
2
3
4
5 km
Weingarten
Ober Kastenholz
Kirchheim
Hockenbroich
Kirspenich
Watzenberg
Kirspenicher Störung
Wachendorf
Kalkar
Arloff
Rißdorf
T
Iversheim
Breitenbenden
Weiler
Röttgerberg
Eschweiler
Herkelstein
Holzheim
Münstereifeler Störung
Münstereifel
B
Kallmuth
Kallmuther Störung
Eiserfey
Gilsdorf
Nöthen
Holzheimer Störung
Weyer
Pesch
Eicherscheid
Zingsheim
Zeichen-Erklärung
Muldengrenze
Nach Nordwesten überkippte Schichten
Nach Südosten fallende Schichten
Nach Nordwesten fallende Schichten
Buntsandsteinbedeckung
Tertiärbedeckung
Überschiebungslinien
Störungslinien

tektonischer Beziehung geführt, die nicht nur für den Bau der in Frage stehenden Kalkmulde, sondern auch für den allgemeinen Bau der Eifel und des rheinischen Schiefergebirges von Bedeutung sein dürften. Über diese Ergebnisse sei hier eine gedrängte Übersicht gegeben.

I.

Beistehende Skizze zeigt in rohen Linien die Umrisse der Nordosthälfte der Mulde und die Lagerungsverhältnisse der sie aufbauenden Schichten:

Wir erkennen, daß sie in 2 getrennte Kalkgebiete zerfällt, ein größeres, etwa zwischen Pesch-Eiserfey und Iversheim-Wachendorf gelegenes und ein kleineres bei Kirspenich. Diskordant überdeckt wird sie, wenn von diluvialen und alluvialen Bildungen abgesehen wird, einerseits von Buntsandstein in mehreren Inseln bei Holzheim, Nöthen und Pesch, andererseits von tertiären Tonen, Schottern, Kiesen und Sanden in der Senke von Arloff, denen noch ein auf der Karte nicht verzeichnetes Vorkommen auf der Höhe des Watzenberges bei Kirspenich anzureihen ist.

Die Zweiteilung der Mulde wird durch die känozoische Bedeckung in der Arloffer Senke hervorgerufen.

Wie aus der Spezialfaltung am Röttgerberge und bei Wachendorf hervorgeht, ist die Mulde zum Teil als Doppelmulde angelegt.

Bezüglich der Lagerungsverhältnisse ist noch eine weitere Besonderheit zu erwähnen: Während nämlich der Nordwestflügel regelmäßig nach Südosten einfällt, ist der Südostflügel zum Teil aus nach NW überkippten Schichten aufgebaut. Diese unsymmetrische Anlage der Mulde ist eine Folge des einseitigen Faltungsdruckes, der, wie sich unzweideutig ergibt, aus Südosten gewirkt hat.

Ihre Gliederung in der Längsrichtung erhält die Mulde durch vier große Querstörungen:

1. Die Kirspenicher Störung,
2. Die Münstereifeler Störung,
3. Die Holzheimer Störung,
4. Die Kallmuther Störung.

Bei Betrachtung der Wirkungsweise dieser Störungen ergibt sich die überraschende Tatsache, daß auf ihnen nicht nur eine vertikale Verschiebung der durch sie getrennten Schollen gegen einander stattgefunden, sondern daß auch der Faltungsprozeß zu beiden Seiten der einzelnen Störungen einen mehr oder weniger verschiedenen Verlauf genommen hat.

Um nur einige hervorstechende Beobachtungen herauszugreifen: Die Schichten am südöstlichen Muldenrande, zwischen Zingsheim und Pesch, d. h. südwestlich der Kallmuther Störung, sind überkippt; zwischen dieser Störung und dem Horntale, in welchem eine ähnliche aber untergeordnete Störung verläuft, fallen sie regelmäßig zum Muldeninnern; zwischen dem

Tale und der Holzheimer Störung sind sie wieder überkippt; zwischen der Holzheimer Störung und der Münstereifeler Störung dagegen flach gelagert; nordöstlich der Münstereifeler Störung endlich überkippt und im Kirspenicher Gebiet zwar ähnlich, jedoch abweichend gelagert.

Ohne weiter auf Einzelheiten einzugehen, kann schon auf Grund dieser Tatsachen erkannt werden, daß im vorliegenden Fall Störungen in Frage stehen, die, wie gesagt, zu einer verschiedenen Auslösung des Faltungsdruckes in dem begrenzten Schollen geführt haben, und die somit älter als die varistische Hauptfaltung sind. Wir gelangen somit zur sicheren Feststellung paläozoischer Störungen.

Zur Charakterisierung dieser verschiedenen Auslösung des Faltungsdruckes in den einzelnen durch die Störungen getrennten Schollen sei noch eine Tatsache erwähnt: Der Faltungsdruck ist südwestlich der Holzheimer und nordöstlich der Münstereifeler Störung in der Weise zur Auslösung gekommen, daß er überkippte Schichten erzeugt hat, zwischen beiden Störungen dagegen, im Gebiete des Hirnberges und Stockerts, hat er zu einer flachen Überschiebung flachliegender Schichten geführt.

Diese Art von Störungen, wie sie uns hier entgegentreten, sind zu den von Sueß beschriebenen „Horizontalverschiebungen“ oder „Blättern“ in Beziehung zu setzen, obwohl bei den vorliegenden Störungen von einer einfachen und unmittelbaren Verschiebung gefalteter Schollen gegeneinander nicht gesprochen werden kann. Ich habe in einer Arbeit „Zur Theorie der Horizontalverschiebungen“, die demnächst erscheinen wird, versucht, die Beziehungen zwischen der vorliegenden Art von Störungen, denen ich die Bezeichnung „Grenzblätter“ beigelegt habe, zu den echten „Verschiebungsblättern“ von Sueß auseinanderzusetzen.

II.

Diese tektonischen Linien sind jedoch nicht nur als das Gerippe des Faltengebirges im Gebiete der Sötenicher Mulde zu bezeichnen, sie haben auch die Leitlinien für das spätere Schollengebirge, zu dem der varistische Rumpf mit dem ihm aufgesetzten Tafelland geworden ist, abgegeben.

Spätere Vertikalbewegungen auf den „Blättern“ sind grade in der Nordosthälfte der Sötenicher Mulde sicher nachzuweisen. So schneidet die Holzheimer Störung die Buntsandsteininsel von Holzheim im Nordosten ab und hat den Buntsandstein neben dem Kalk und Dolomit des Herkelsteins abgesenkt. Die vertikale Verschiebung ist auf weit über 100 m zu veranschlagen. Ebenso ist durch Vertikalbewegung auf der Kirspenicher Störung das Tertiär der Arloffer Senke neben den Kalk des Kirspenicher Gebietes gelegt worden. Auch hier beträgt die Senkung mehr als 100 m.

Aber auch außerhalb der Mulde sind die vertikalen Bewegungen auf diesen paläozoischen Störungen festzustellen. So begrenzt z. B. die Kallmuther Störung den erzführenden mittleren Buntsandstein von Mechernich in der Nähe von Kalenberg im Südwesten, während die Holzheimer Störung über Mechernich, Commern, Floisdorf, Wollersheim zu verfolgen und dort zu einer, zum Teil doppelten Randspalte der niederrheinischen Bruchzone geworden ist.

Aus der Tatsache, daß noch tertiäre Ablagerungen von den vertikalen Nachbewegungen auf den Blättern betroffen sind, ist zu entnehmen, daß die Vertikalbewegungen vornehmlich in postmiocäner Zeit — falls den Sedimenten in der Arloffer Senke ein miocänes Alter zuerkannt wird — stattgefunden haben.

Die übrigen Querverwerfungen, die eine vertikale Bewegung der begrenzenden Schollen vermittelt haben, verlaufen mit wenigen Ausnahmen in der Richtung der Blätter, sind somit, wenn sie postpaläcoisches Alter besitzen, lediglich als Staffelbrüche zu den großen Spalten hin zu betrachten. Bei jedesmaligem Aufreißen der Blätter und nachfolgender Vertikalbewegung der einzelnen Schollen bildeten sich derartige Parallelsprünge aus, auf denen, wie aus ihrer Anlage und Wirkung zu ersehen ist, zu den Blättern hin ein staffelförmiges Absinken einzelner Schollenteile eingetreten ist.

III.

Die Entstehung dieser quer zum Streichen verlaufenden Staffelbrüche bezw. die Hauptbewegung auf ihnen ist ebenso, wie die posthume Bewegung auf den Blättern, vornehmlich in postmiocäne Zeit zu verlegen. Sie ist demnach der kaenozoischen Dislokationsperiode zuzuweisen, derjenigen Periode, welche im Norden der Eifel zur Ausbildung der niederrheinischen Bruchzoue geführt hat. Die Lage, in der sich die einzelnen Schollen befinden — im einzelnen will ich hierauf nicht eingehen — sowie die Anordnung und Lage der Staffelbrüche sind nur dadurch zu erklären, daß das Gebiet der Mulde in dieser Dislokationsperiode von Zerrungen in der Längsachse der Mulde betroffen worden ist, die zum Aufreißen der Blätter und zur Auslösung von Staffelbrüchen geführt haben. Dieses Ergebnis läßt unter Beachtung der Tatsache, daß die Hauptstörungen der Mulde als Randspalten bezw. Parallelspalten der niederrheinischen Bruchzone zu gelten haben, den Schluß zu, daß die niederrheinische Bucht als das Resultat von Südost-Nordwest gerichteten Zerrungen in der Erdrinde in postmiocäner Zeit zu betrachten ist.

Es ist jedoch noch eine andere Dislokationsperiode festzustellen. Wir finden nämlich, daß in der Streichrichtung der Mulde eine Reihe von Störungen verlaufen, die älter sind als die Hauptmasse der Querverwerfungen und die wir als Staffelbrüche zur Triasbucht von Commern auffassen können. Diese Staffelbrüche zur Commerner Bucht sind zu den

im Süden der Eifel beobachteten N-S Verwerfungen in Beziehung zu setzen, welche dort als Randbrüche der Trierer Bucht, dem südlichen Teile des Eifelgrabens Bitburg-Düren zu gelten haben. Aus den Verhältnissen des bearbeiteten Gebietes heraus konnte die Entstehung dieser, in der Mulde nach NO—SW abgelenkten Staffelbrüche zur Bucht von Commern, zwischen die Ablagerung des Buntsandsteins und etwa das Oligozän verlegt werden, doch lassen die Verhältnisse in der Triasbucht selbst erkennen, daß wir es sehr wahrscheinlich mit jungjurassischen bezw. altkretazeischen Störungen zu tun haben.

Wir erhalten somit eine Schollenbewegung präoligocänen, wahrscheinlich mesozoischen Alters, welche der känozoischen gegenüberzustellen ist. Das Resultat der ersten Schollenbewegung ist der Eifelgraben Bitburg-Düren[1]), das der zweiten die niederrheinische Bruchzone, die Bucht von Cöln.

Auch die Entstehung der zur Triasbucht von Commern hin fallenden Staffelbrüche ist nur durch Zerrung zu erklären. Diese mesozoische Zerrung hat in O—W Richtung (mit — geringer Abweichung in NW — SO) sich geäußert. Die Einwirkung der paläozoischen Spalten auf die Bewegung der Schollen auch in der mesozoischen Periode ist nicht nur daran zu erkennen, daß Nachbewegungen auf den Blättern in dieser Periode eingetreten sind, sondern auch daran, daß die Ablenkung der Staffelbrüche zum Eifelgraben im Gebiete der Sötenicher Mulde auf Einwirkungen des gerade in der Mulde sehr ausgebildeten paläozoischen Spaltensystems zurückgeführt werden kann. —

Summieren wir die verschiedenen Vertikalbewegungen, welche in Mesozoikum und Känozoikum die Mulde beeinflußt haben, so erkennen wir, daß es nur diesen Bewegungen zu verdanken ist, wenn die Mulde vor der gänzlichen Zerstörung durch die nachkarbonischen Abtragungsvorgänge bewahrt worden ist, und nicht etwa allein ihrer Anlage bei der varistischen Faltung.

IV.

Weiter ist bemerkenswert und gibt zu allgemeinen Schlüssen Veranlassung, daß beide Dislokationsperioden mit den beiden Hebungen des

---

[1]) Hierbei muß unberücksichtigt bleiben, ob nicht der Eifelgraben, der nicht nur liassische und triadische Sedimente, sondern auch die Eifelkalkmulden enthält, etwa bereits im Devon bezw. während der Trias und Unteren Lias als Senke bestanden hat, somit vielleicht auch seine Randbrüche paläozoische oder altmesozoische Spalten darstellen, die im Jungmesocoicum nur wieder aufgerissen sind und den Graben vertieft haben.

Der gegenwärtige Zustand weist zunächst lediglich darauf hin, daß wir es mit einem echten tektonischen Graben zu tun haben, dessen Hauptausbildung zwischen Lias und die tertiäre Denudationsperiode, die wohl zweifellos prämiocän ist, fallen muß.

Gebietes der Sötenicher Mulde bezw. der Eifel über dem Meeresspiegel zusammenfallen. Dieses Zusammentreffen ist zweifellos nicht zufällig, vielmehr muß angenommen werden, daß die Zerrungen und die hieraus entstehenden Dislokationen die Folgeerscheinungen der kontinentalen Hebung darstellen. Die eigentümlich erscheinende Tatsache, daß die Hebung nur zur Auslösung von Verwerfungen geführt hat, welche in 2 senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen verlaufen, findet wohl darin, wie bereits betont, seine naheliegende Erklärung, daß die späteren Schollenverschiebungen, zumeist die vorhandenen paläozoischen Störungen ähnlicher Richtung benutzt haben, weiter jedoch auch in dem Umstande, daß die Zerrungen sich in bestimmten Richtungen äußerten, die nahezu mit den paläozoischen Richtungen zusammenfielen.

V.

Zum Schlusse sei die geologische Geschichte der Sötenicher Mulde von ihrer Entstehung an, soweit sie für die vorliegende Betrachtung von Bedeutung ist, im Rahmen des Werdens der Eifel zusammenfassend wiedergegeben:

1. Devon.

Das in kontinentaler Senkung begriffene Gebiet der Eifel wird von einem küstenfernen Flachmeer eingenommen. Die Senkung folgt zunächst im Unterdevon der Ablagerung der Sedimente, vollzieht sich dagegen im Mitteldevon rascher, im Oberdevon langsamer als die Ablagerung.

2. Carbon.

Die Sedimente erreichen den Meeresspiegel. Mit der Auffaltung des varistischen Gebirges erfolgt eine rasche Umwandlung des Gebietes der Eifel zum Festland und Kettengebirge. Das Auftreten von Druckkräften aus südöstlicher Richtung führt zur Anlage der Sötenicher Mulde, der Überkippung des Südostflügels, dem Aufreißen der Blattverschiebungen und der Entstehung von Überschiebungen (Periode der Faltung).

3. Perm.

Nach der Auffaltung setzt die kontinentale Senkung wieder ein. Die im Carbon begonnene Abtragung des Kettengebirges durch Denudation und Erosion schreitet fort.

4. Trias.

Bei Beginn des Buntsandsteins hat das Gebiet wieder die Meereshöhe erreicht und das transgredierende Meer erzeugt die alttriadische Abrasionsfläche. Das Mitteldevon bleibt nur in den Mulden erhalten. In der Sötenicher Mulde werden alle etwa entwickelt gewesenen oberdevonischen Sedimente beseitigt. Es setzt eine Auslaugung und sekundäre Dolomitisierung der in der Abrasionsfläche anstehenden kalkigen Schichten des Mitteldevon ein. Mittlerer und Oberer Buntsandstein lagert sich ab.

Ebenso, in einem großen Teile der Eifel, Muschelkalk und Keuper (? in der Sötenicher Mulde).

Die anhaltende kontinentale Senkung folgt im Buntsandstein der Ablagerung der Sedimente, nimmt im Muschelkalk ein rascheres Tempo an und wird im Keuper wieder langsamer.

5. Jura und Untere Kreide.

Als letztes Sediment lagert sich Unterer Lias ab. Damit erreicht das sich hebende Gebiet den Meeresspiegel. In das auftauchende Tafelland legen O—W gerichtete Zerrkräfte den Eifelgraben Bitburg-Commern, begrenzt durch N-S verlaufende Staffelbrüche. Das Gebiet der Sötenicher Mulde wird von den östlichen Randbrüchen betroffen und durch vertikale Nachbewegungen auf den paläozoischen Blättern und durch Auslösung von SW—NO verlaufenden Staffelbrüchen zur Commerner Bucht hin gesenkt (Periode der älteren Schollenbewegung).

6. Obere Kreide, Alttertiär und Miocän.

Die ungleichmäßige Hebung wird durch ungleichmäßige Senkung abgelöst. Die Hauptmasse des Eifelgebietes bleibt Festland, das nördliche Vorland, im Gebiet Aachens und Düsseldorfs, wird Meer. Dazwischen bilden sich ausgedehnte Küstenniederungen und Binnenbecken aus, die auch das Gebiet der Sötenicher Mulde einnehmen. Die Denudation führt zu einer stärkeren Einebnung des Schollengebirges, vornehmlich im Alttertiär (Oligocän).

Das gegen die Senke des Eifelgrabens höher liegende Gebiet außerhalb des Grabens wird abgetragen, eingeebnet und dabei fast das gesamte Deckgebirge (Lias, Keuper, Muschelkalk vollständig, Buntsandstein zum größten Teil) beseitigt. Fast überall tritt der alte Rumpf zutage. Auch dieser wird weiter denudiert und die letzten noch etwa vorhandenen mitteldevonischen und oberdevonischen Sedimente beseitigt.

Im Eifelgraben (mit Einschluß der darin liegenden mitteldevonischen Mulden) erfolgt die Abtragung nicht so intensiv. Die Beseitigung des Deckgebirges erfolgt nur teilweise, vornehmlich jedoch in den höher gelegenen Randgebieten (Sötenicher Mulde z. B.). Die Mulde tritt unter dem Deckgebirge hervor, zunächst das Gebiet nordöstlich der Holzheimer Störung.

Ablagerung senoner, oligocäner und miocäner Bildungen z. T. marin im nördlichen Vorlande der Eifel.

7. Pliocän und Postpliocän.

Die einsetzende Hebung macht das Gebiet fast vollständig zum Festlande. Es bildet sich das heutige Rumpfschollengebirge mit flachwelliger Oberfläche und jüngeren Erosionstälern aus. Mit der Hebung zugleich entstehen Zerrungen in SW-NO Richtung und legen in die nördliche

Eifel die niederrheinische Bruchzone. Deren südwestliche Randbrüche lenken in die Richtung der paläozoischen Blätter ein und lassen auf diesen vertikale Nachbewegungen entstehen. Das Gebiet der Sötenicher Mulde wird treppenartig nach NO hin gesenkt. Es bildet sich die Nöthener und Arloffer Senke, welche die Mulde quer zum varistischen Streichen durchziehen. (Periode der jüngeren Schollenbewegung).

Nach Ausbildung der niederrheinischen Bruchzone: Ausfüllung derselben mit pliocänen und postpliocänen Bildungen. Außerhalb der Bruchzone weitere Abtragung durch Denudation und Erosion. Verschwinden des Muschelkalks und Keupers im Innern der Bucht von Commern und des größten Teils des im Gebiet der Sötenicher Mulde, südwestlich der Holzheimer Störung, noch vorhandenen Buntsandsteins. Fortschreitende Abtragung des paläozoischen Grundgebirges.

Herr Dr. phil. Carl Renz sprach über:

Die Verbreitung des Tithons in den Hochgebirgen Mittelgriechenlands.

Während Schichten jurassischen Alters am Aufbau des Jonischen Küstengebietes hervorragend beteiligt sind, gelang es erst neuerdings, die Juraformation auch in den östlichen Gebirgen Griechenlands in größerer Verbreitung nachzuweisen.

Die ersten Jurabildungen, die überhaupt aus Hellas bekannt wurden, sind allerdings im Osten des Landes angetroffen worden und zwar in der Argolis.

Hier gelang es der Expédition scientifique de Morée schon 1830 Kimmeridgien nachzuweisen, wenn auch nur in sehr beschränkter Ausdehnung.

Ebenfalls in der Argolis fand dann A. Philippson ein lokales Vorkommen von tithonischen Ellipsactinienkalken, während ich selbst Lias in größerer Verbreitung feststellte.

Die fossilführenden Bildungen des Lias reichen nach weiteren Untersuchungen in Ostgriechenland vorerst nicht über die Argolis hinaus; die Ellipsactinienkalke des Tithons wurden dagegen sowohl auf Euboea, wie im festländischen Mittelgriechenland angetroffen.

Ich selbst konnte inzwischen nachweisen, daß diese oberjurassischen Kalke ein wichtiges gebirgsbildendes Element der zentralen mittelgriechischen Hochgebirge, der Vardussia, der Kiona und des Parnaß darstellen.

So besteht der Gipfelkamm der Vardussia aus mächtigen, sehr harten Sphaeractinienkalken, während an den Flanken des Vardussiastockes auch Ellipsactinienkalke auftreten. Die Vardussia bildet eine steile Falte aus Kreidegesteinen, als deren Kern die Tithonkalke heraustreten. Der langgestreckte Gipfelkamm mit der 2495 m erreichenden höchsten Spitze H. Jlias, fällt daher mit der Achse der Anticlinen zusammen.

Der Mantel der Falte setzt sich, wie gesagt, aus Kreidegesteinen zusammen, als deren höchstes vorhandenes Glied flyschartige Schiefer und Sandsteine erscheinen. Darunter folgen plattige und stärkere Kalkbänke, teils hellrot, teils grau, letztere mit Rudisten (Hippuriten- und Radioliten-Fragmenten), so daß über das cretacische Alter dieses Teiles der Schichtenfolge kein Zweifel obwalten kann.

Durch Neigung der Falte gegen Westen werden die Flyschgesteine auf der Westseite des Vardussiastockes im Liwadi von Musonitza als Muldenkern eingefaltet. Am Westrande des Liwadis treten dann in einer weiteren westlicheren Falte wieder die mesozoischen Gesteine des Vardussiagewölbes hervor.

Unter den erwähnten Rudistenführenden Kreidebildungen folgen im östlichen, wie im westlichen Flügel der Anticlinen graue Kalke von teilweise brecciöser Struktur mit Hornstein. Diese grauen Kalke enthalten auf der Ostseite des Vardussia-Kammes oberhalb eines Pyrgos genannten Felsturmes, sowie auf dessen Westseite beim Absturz zum Liwadi von Musonitza Ellipsactinien. Die hier von mir aufgesammelten Exemplare stimmen mit Ellipsactinia ellipsoidea Steinmann überein und sprechen somit für ein tithonisches Alter der sie führenden Kalke. Der mit der Faltenkuppel zusammenfallende Kalk des Gipfelkammes und des Vardussia-Hauptgipfels H. Ilias ist ein gleicher grauer, in mächtigen Bänken abgesonderter Kalk, der sowohl Sphaeractinien, wie Korallen und Nerineen führt. Die Sphaeractinien gleichen der Sphaeractinia diceratina Steinmann. Die Korallen habe ich im Gelände als Spongiomorphiden betrachtet, es ist hierbei aber zu bemerken, daß sich gewisse Spongiomorphiden, wie Spongiomorpha (Heptastylopsis) gibbosa Frech im Längsschnitt kaum von der jüngeren Actinacis unterscheiden lassen.

Ein tithonisches Alter der Gipfelkalke der Vardussia steht in voller Harmonie mit den tektonischen Verhältnissen und aufgenommenen Profilen. Das Tithon bildet, wie gesagt, den Kern der sonst cretacischen Vardussiafalte, die übrigens im Norden des Hauptgipfels oberhalb Ano-Musonitza von der Verlängerung der auch dem Nordrande des Kionamassivs entlang streichenden Verwerfung abgeschnitten wird.

Hinsichtlich der Geschlossenheit der Schichtenfolge der Kreide und des Oberjura ist allerdings noch zu berücksichtigen, daß zwischen den Ellipsactinienkalken und den Kreidekalken der Flanken eine Längsverwerfung hindurchstreichen dürfte, wodurch die Tithonkalke direkt an die Rudistenkalke angrenzen.

Die Vardussia wäre demnach eine steile, durch Brüche unterbrochene Aufwölbung der Kreide und des Tithons.

Es ist zu erwarten, daß auch die ältere Kreide hier noch entwickelt war und dereinst auch noch palaeontologisch nachgewiesen werden wird.

Ein triadisches Alter der Vardussiagipfel-Kalke würde sich viel schwerer mit den hier kurz skizzierten tektonischen Beobachtungen in Einklang bringen lassen.

Eine große fazielle Ähnlichkeit mit den Gipfelkalken der Vardussia zeigen die Kalke des Kiona-Hauptkammes. Es sind dieselben grauen Kalke, in denen der Durchschnitt einer ähnlichen Nerinea, wie auf dem Vardussiagipfel ermittelt wurde. Sonstige bestimmbare Fossilien sind allerdings aus den Kalken des Kionagipfels nicht bekannt, es finden sich darin nur noch unbestimmbare Korallen. In fazieller Hinsicht sind aber die Kalke der annähernd die gleiche Höhe einnehmenden Gipfelpunkte der Kiona und der Vardussia vollkommen ident.

Bei einem tithonischen Alter der Kionagipfel-Kalke würden sich die Kreidebildungen von Diasselo im Osten an den Hauptkamm anlagern.

Die gleichen Sphaeractinien, wie auf dem Vardussiagipfel habe ich ferner noch in einem gleichen grauen Kalk auf den Höhen des Parnaß-Massivs angetroffen.

Den grauen Kalken des Tithons dürfte daher gerade der Aufbau der höchsten Gipfel von Hellas zufallen.

Es sei hier noch erwähnt, daß die Kalke des Giusigipfels, des Kulminationspunktes des Othrysgebirges, einen gleichen Habitus aufweisen.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

90.
Jahresbericht.
1912.

Nekrologe.

Nachrichten über die im Jahre 1912 verstorbenen Mitglieder der Schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur.

Alphabetisch geordnet.

Louis Burgfeld ist am 2. Januar 1828 in Rosenberg O./Schl. geboren. Er verlor frühzeitig seine Eltern, und war schon im jugendlichen Alter ganz auf seine eigne Kraft angewiesen. — Er trat als Lehrling in ein Breslauer Tuchgeschäft, später ging er zur Strohhutbranche über, in der er Intelligenz und Unternehmungsgeist zeigte. Sein Weitblick führte ihn nach Paris und Italien, um an Ort und Stelle die Fabrikation dieses Artikels kennen zu lernen, und die dortigen Erfahrungen für ein eignes Unternehmen zu verwerten, das er bald darauf gründete und das zu den ersten Strohhutfabriken in Deutschland zählte.

Als er im Jahre 1876 erkrankte, stellte er auf ärztlichen Rat seine geschäftliche Tätigkeit ein und widmete seine Zeit den zahlreichen Ehrenämtern an Wohltätigkeitsanstalten und in der Gemeinde.

Seine edle und menschenfreundliche Gesinnung, die er schon im Leben bekundet, hat er gekrönt durch seine großherzigen letztwilligen Verfügungen in Stadt und Gemeinde, die für alle Zeiten ihm ein ehrendes Andenken sichern. —

Felix Dahn. Soweit die deutsche Zunge klingt, wird die Todesnachricht, welche der Telegraph am Morgen des 3. Januar 1912 von Breslau aus verkündete, schmerzlichen Widerhall wecken. Und wahrlich, das deutsche Volk hat Grund, heute halbmast zu flaggen, denn ein Herz steht stille, wie keines wärmer und treuer für seines Volkes Glück und Größe in guten und in bösen Tagen schlug, eine Sängerharfe zersprang, die stets zum Preise germanischen Wesens, zur Warnung vor allen deutschen Erbfehlern gestimmt war. Wenn Felix Dahn um ein Erinnerungsblatt von seiner Hand angegangen wurde, so liebte er es, die Verse aus seinem Drama „Deutsche Treue“ aufzuzeichnen:

„Das höchste Gut des Mannes ist sein Volk.
Das höchste Gut des Volkes ist sein Staat.“

Bildete es doch recht eigentlich seine Lebensaufgabe, für die Erkenntnis und Vertiefung dieser Lehre zu wirken. Im Jahre 1861 hatte der Münchener juristische Privatdozent den ersten Band der „Könige der Germanen" erscheinen lassen, jenes gewaltige Forschungswerk, das der berühmte Staatsrechtslehrer in Breslau 1909 mit dem zwölften Bande zum Abschlusse brachte, während er zugleich die frühesten Bände in neuer Bearbeitung herausgab. Es war eine juristische und geschichtliche Aufgabe, den zwischen den Historikern ausgebrochenen Streit über Vorhandensein, Wesen und Aufgaben des Königstums bei den germanischen Stämmen von den ältesten Zeiten bis zur Herrschaft Karls des Großen durch kritische Sichtung des ungeheuren, zerstreuten Quellenmaterials der Lösung zuzuführen. Die Untersuchung über Ursprung, Rechte und Pflichten des germanischen Königtums mußte von selbst zur Betrachtung sämtlicher Staatseinrichtungen bei Ost-, West- und Nordgermanen auswachsen. Eine Reihe von Fragen, die daraus sich entwickelten, drängten zu selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Aber sie alle, selbst anscheinend fernerliegende, sind doch innerlich mit dem großen wissenschaftlichen Hauptwerke verbunden. Je mehr Dahn das Alter und das Ende herannahen fühlte, mit um so rastloserem Eifer arbeitete er an den letzten Bänden. Daß dem gelehrten Forscher nach fünfzig Jahren noch die Vollendung dieser Lebensaufgabe vergönnt war, dürfen wir als eine der größten Glücksgaben rühmen, durch die er seinen Namen Felix bewährte. Urteilen wir aber aus seinem tiefsten Sinne heraus, so rühmen wir als größere, ja größte Glücksgabe seines Lebens, daß er im Eingange des Mannesalters im vollen Bewußtsein ihrer weltgeschichtlichen Größe die Tage und Taten miterleben durfte, in denen der „Senex Imperator", den Dahns markiges Lied als „Barbablanka" begrüßte, nach jahrhundertlanger Witwenschaft Germania die Kaiserkrone wieder aufs hehre Haupt setzte. Das rote Kreuz am Arme blickte Felix Dahn auf Sedans Wälle, als auf ihnen die weiße Flagge den Zusammenbruch des zweiten gallischen Kaiserreichs ankündigte.

Aus dem Kreise der unter Emanuel Geibels Führung aus Süd und Nord in München vereinten Dichterschar lebt heute noch Paul Heyse in geistiger Frische unter uns. Von den deutschen Dichtern, die wie Liliencron, Freytag, Fontane, Julius Wolff, Jensen 1870 im Gefolge des deutschen Heeres mitzogen, war Dahn der letzte. Man kann in mancher Hinsicht sagen, eine Periode findet mit ihm ihren Abschluß, und es bleibt trotz aller Überhebung der Jüngsten eine noch offene Frage, ob das neue Geschlecht auch einstens von der ruhig abwägenden Geschichte als das bessere anerkannt wird.

Von allen Dichtungswerken ist der Roman am meisten der Mode unterworfen. Und Felix Dahn, der sein Bestes als Balladendichter und Sänger schlichter, innig empfundener lyrischer Weisen geleistet hat — von den 25 Bänden seiner „sämtlichen poetischen Werke" sind fünf mit Ge-

dichten angefüllt — ist ja in weitesten Kreisen schlechtweg der Verfasser historischer Romane. Als solcher wurde er von dem wechselnden Wellenspiel der Mode bald hoch getragen, bald sank er ins Wellental. Auch hier tritt die überraschende Ähnlichkeit hervor zwischen dem dichterischen Schaffen des in den Tagen der Befreiungskriege so hoch gefeierten Romantikers Friedrich de la Motte-Fouqué und Felix Dahns, dessen größte Erfolge noch von der Kriegsstimmung der Jahre 1870/71 getragen wurden.

In seinen „Erinnerungen", deren fünf Bände in zwanglosem Plaudern von der Geburt in Hamburg am 9. Februar 1834 bis zu der Übersiedelung nach Breslau im Frühjahr 1888 berichten, betont Dahn selber, wie erst durch die Reichsgründung ihm Lust und Mut gestärkt worden seien, die bereits aufgegebene Romandichtung „Ein Kampf um Rom" (1876; 51. Auflage 1908) wieder vorzunehmen und zu vollenden. Der Zusammenhang des großen Romans wie des Epos „Die Amelungen" und mancher Balladen mit Band 2 bis 5 der „Könige der Germanen" und nicht minder die enge Verwandtschaft mancher der sieben „kleineren Romane aus der Völkerwanderung" mit anderen Abschnitten des wissenschaftlichen Hauptwerkes liegen klar zutage. Forschung und Dichtung entsprießen aber bei Dahn aus ein und derselben Wurzel. Er selbst hat sich gerne als Schüler Jakob Grimms bezeichnet, obwohl er nicht in persönliche Berührung zu unserem großen Altmeister germanischer Altertumskunde getreten war. Wie bei Grimm ging auch bei Dahn alle Tätigkeit aus von grundtiefer Liebe zum deutschen Volkstum. Wie er in dem schönen Liede, das auch in den Kommersbüchern unserer Studenten Aufnahme fand, ermahnt, so hat er selbst unablässig als Gelehrter wie als Dichter danach gestrebt:

„Den Segen deutscher Herrlichkeit,
Die Heldenschaft der Ahnen;
Laßt uns ihn heben allezeit:
Den Volkshort der Germanen!"

Die schwankende literarische Tagesmode hat sich in den letzten Jahren nicht freundlich und kaum gerecht gegen Dahn verhalten. Aber man frage doch einmal bei den Deutschösterreichern nach, was Dahns Dichtung ihnen im Kampfe gegen Slawen- und Magyarentum bedeutet. Ein Siebenbürger Sachse sagte mir einmal: nur wir wissen Dahns Schilderung der letzten Gotenkämpfe voll zu würdigen, die wir selbst den Kampf untergehender Germanen gegen übermütige Fremdvölker zu bestehen haben. Zu abgeklärten Kunstwerken sind bei Dahns raschem Schaffen nur Gedichte, nicht seine umfangreicheren Werke ausgereift; aber er hätte jederzeit mit Goethes Worten von seinem poetischen Schaffen rühmen dürfen: „So fühl' ich denn in dem Augenblick, was den Dichter macht, ein volles, ganz von Einer Empfindung volles Herz!"

Und dieses voll empfindende Herz erfuhr, was die Götter ihren Lieblingen gewähren, Schmerz und Lust, Hoffen und Bangen in überreicher

Fülle. Man hat es als einen Mangel in den Dichtungen der Schwäbischen Schule empfunden und gerügt, daß den Mitgliedern jenes Kreises alle großen Aufregungen und Kämpfe erspart blieben. Felix Dahn ward der Segen einer großen, tiefen Leidenschaft, die sein ganzes Wesen erschütterte, und dem Kämpfer der Liebe wurde der volle Sieg zuteil. Die kleine Prosaerzählung „Sind Götter?", die der Bayer Dahn dankbar König Ludwig II. von Bayern widmete, ist durchglüht von jenem kraftvollen Sturm des Liebeslogehorns, in dem der Dichter sich sein Liebes- und Lebensglück mutvoll erkämpfte. Und ein ins Leben getretenes, wundervolles Märchen war es, das dann diesen Lebensbund der zwei für einander bestimmten Menschen durch die Stärke dauernder Liebe verwirklichte. In diesem Ineinanderleben war noch mehr Poesie als in der gemeinsamen Sammlung der Gedichte von Felix und Therese Dahn. In Dahns Dichtungen ist Frau Minne eine zu große Rolle zuerteilt, zumal die Gestalten, Schicksale und Gefühle sich zu sehr ähneln. Aber es ist selbst da, wo der kühlere Leser Manier zu finden glaubt, doch echte eigene Empfindung, die den Dichter leitet. Und derselbe Frauenlob, der die Gegensätze von Gut und Böse so scharf und unvermittelt wie Blond und Schwarz einander gegenüberstellt, verkündet doch nicht minder aus eigenem inneren Ringen und Erleben jene Weltanschauung, die er selbst als heroische Entsagungslehre bezeichnet hat.

„Auf Glück nicht und Unglück
Die Welt ist gerichtet;
Das haben nur töricht die Menschen erdacht.
Es muß sich ein ewiger Wille vollenden."

Was des finsteren Helden Teja Gesänge verkünden, das ist in dem nordischen Romane „Odhins Trost", vielleicht der tiefstschürfenden und neben „Sind Götter?" schönsten Dichtung Dahns zum umfassenden gewaltigen Weltbilde geworden. In der germanischen Göttersage fand Dahn, der allem offiziellen Kirchentum alter und neuer Zeit entschiedenste Abneigung entgegenbrachte, seine Ideale. An Zahl und Wort nicht gering ist die Schar gelehrter Germanisten, denen ihre Wissenschaft fruchtbar für ihre Dichtung wurde: zu Ludwig Uhland, Karl Simrock, Wilhelm Hertz, Viktor Scheffel gesellt sich hier Felix Dahn. Erinnern wir uns aber, wie seit Klopstocks Einführung der nordischen Mythologie in die neuere Literatur langsam die versunkene Welt germanischer Vorzeit und deutschen Mittelalters unserem Volke zurückerobert wurde, bis vom Festspielhügel in Bayreuth aus des Rheines verlockendes Gold und die Flammen von Walhalls Brand über alle Lande hin schimmerten, so werden wir Dahn nicht bloß als Zeitgenossen, sondern auch als würdigen Kampfgefährten Richard Wagners feiern dürfen.

Mir werden jetzt, da ich der schmerzlichen Pflicht zu entsprechen suche, dem verehrten Dichter und Menschen, der mehr als zwei Jahrzehnte

in Breslau unter uns lebte, ein letztes Lebewohl zuzurufen, die Stunden wieder lebendig, in denen ich als Gymnasiast und Student zuerst die jährlich neu herauskommenden Dahnschen Dichtungen las. Und ich weiß, daß Tausende mit mir dem Dichter lebenslänglich Dank zollen, der durch seine eigene Begeisterung seinen jugendlichen Lesern freudigen Mut und das Gelöbnis weckte, für ihres Volkes Ruhm und Wohl zaglos in die feindlichen Speere zu springen gleich Totilas und Tejas Gefährten. Und von Herzen wünsche ich, auch die Jugend von heute möchte wieder sich seelisch baden in dem stählenden Jungbrunnen, der in Felix Dahns Dichtung strömt. Blindes Lobpreisen sollte auch bei einem Anlaß, wie er heute vorliegt, ferne liegen; damit verdirbt mancher charakterlose Schmeichler den Schaffenden, aber nicht mit Unwahrheit ehrt man den Toten. Man braucht nicht die Schwächen Dahnscher Dichtung, über die er selbst sich kaum täuschte, zu beschönigen, wo ein so voller, gottbegnadeter Poet zu uns gesprochen hat und noch lange, lange zu einer gesunden deutschen Jugend sprechen wird. Wir geben ihm Liebe für die Liebe zum deutschen Volkstum, die er in uns gepflanzt hat, der deutschen Eiche Ruhmeskranz für den Gesang, den er angestimmt für todverachtendes germanisches Heldentum, treues Gedenken für die Treue, mit der sein Lied den gewaltigen deutschen Helden unserer Zeit in die Verbannung des Sachsenwaldes begleitet hat.

Ein echter, edler Dichter ist aus dieser an literarischer Produktion überreichen, an Herzenswärme und wahrer Poesie bitter armen Gegenwart geschieden. Und wenn das ganze deutsche Volk inner- und außerhalb der Reichsgrenzen sich heute huldigend vor seinem Dichter neigt, so hat das Heimatland Herrn Wolframs von Eschenbach und Wernichers von Tegernsee, die beide von Dahn besungen wurden, so hat Bayern besonderen Grund, den Dichter zu ehren, dessen Liebe stets der Heimat an der grünen Isar und den Bergseen seiner Jugendjahre gehörte, der sich stets als Bayer fühlte. Die letzten zwei Jahrzehnte seines Lebens aber hat Dahn, der von München nach Würzburg, von der Mainstadt, deren alte Feste er im Bruderkriege von 1866 in Brand geschossen sah, nach der äußersten Tule, nach Königsberg, gezogen war, in Breslau zugebracht. Gerne feiert ihn Breslau, das heute um seinen berühmtesten Mitbürger klagt, feiert ihn Schlesien auch als schlesischen Dichter. Die Worte,[1] mit denen einst der in München lebende Lübecker Emanuel Geibel dem Sohne schwäbischer Erde Ludwig Uhland nachrief, die mögen heute auch dem in Schlesien heimisch gewordenen bayerischen Dichter gelten:

„Er schied, es bleibt der Mund geschlossen . . .
Der Mund, draus nie ein Spruch geflossen,
Der seines Volks nicht würdig war.
Doch segnend waltet sein Gedächtnis,
Unsterblich fruchtend um uns her;

Das ist an uns sein groß Vermächtnis,
So treu und deutsch zu sein, wie Er."

Max Koch.

(Abgedruckt aus der „Schlesischen Zeitung".)

Am 24. Oktober 1912 verstarb der Senatspräsident bei dem Breslauer Oberlandesgericht, ordentliche Honorarprofessor an der Universität Dr. Arthur Engelmann. Die Gesellschaft, der er seit 1903 angehörte, verliert in ihm eines ihrer besten Mitglieder, das seit 1911 auch in das Präsidium delegiert war.

Engelmann war Schlesier, mit ganzem Herzen seiner Heimat zugetan; in Schlesien hat sich mit Ausnahme einer einzigen Unterbrechung sein Leben abgespielt. Geboren war er am 28. September 1853 in Neisse, wo sein Vater Justizrat und Landschaftssyndikus war. An seiner Vaterstadt hing er treu; begeistert wußte er die eigenartigen Reize zu schildern, die das Stadtbild Neisses darbietet. Auf dem dortigen Gymnasium vorgebildet, bezog er 1872 die Universität Breslau, die er später mit Leipzig und Berlin vertauschte, um in Breslau seine Studien zum Abschlusse zu bringen. Nach bestandener Prüfung wurde er am 24. Dezember 1875 zum Referendar ernannt. Nach zurückgelegtem Vorbereitungsdienst und bestandener großer Staatsprüfung wurde er Gerichtsassessor mit dem Dienstalter vom 23. Juni 1880 und schon vom 7. Februar 1881 ab Amtsrichter in Ujest. Dorthin führte er dann am 4. Juni 1881 eine Verwandte, Johanna Lindner, Tochter eines Pastors, heim. Gern erzählte er von dem Aufenthalt in dem entlegenen Waldstädtchen; auch an Engelmann bewährte es sich, daß es für den Wirklichkeitssinn des theoretisch vorgebildeten Juristen keine bessere Schule gibt als die Tätigkeit des ländlichen Einzelrichters.

Am 1. Mai 1882 vertauschte er die Stelle in Ujest mit der eines Landrichters in Gleiwitz und bewährte sich als Kollegialrichter derart, daß er vom 1. Oktober 1890 ab als Landrichter an das Landgericht Berlin II versetzt wurde. Dort blieb er — am 23. Juni 1893 zum Landgerichtsrat ernannt — bis zum 1. Dezember 1896, freilich von 1892 ab fast fortwährend am Kammergericht als Hilfsrichter beschäftigt.

Von dem letztgenannten Tage ab kehrte er als Rat bei dem Oberlandesgericht in Breslau in die Heimat zurück. Alsbald wurde er nebenamtlich zum Mitgliede der Kommission für die erste juristische Prüfung bestellt. Als Richter wie als Examinator erwies er sich als ein so hervorragend durchgebildeter Jurist, daß er am 27. Januar 1903 zum ordentlichen Honorarprofessor von der Breslauer Universität ernannt wurde. Gleichzeitig (7. Februar 1903) verlieh ihm deren juristische Fakultät die Würde eines Doctor juris honoris causa.

Es folgten Jahre, die den Höhepunkt des Schaffens Engelmanns als Richter, als Lehrer und als Schriftsteller bezeichneten. Vom 1. April 1906 ab wurde Engelmann zum Senatspräsidenten bei dem Oberlandesgerichte ernannt, seit 1907 war er Vorsitzender der erwähnten Prüfungskommission. Seit 1911 zeigten sich die Spuren des tückischen Feindes, der sich in jenes reiche Leben hineinschlich: einer Herzkrankheit, der er im Herbste 1912 erlag — in voller Klarheit das Ende erwartend, mit jener Willensstärke, die den Schlüssel zu seinem innersten Wesen bildete.

Mit treffendem Scharfblick hob das Diplom über Engelmanns Doktorwürde seine beiden bezeichnendsten Eigenschaften hervor. Es nennt ihn einmal „fori experientia et literarum eruditione praeclarum“. Jene glückliche Verbindung höchster wissenschaftlicher Durchbildung mit feinem Verständnis für Wesen und Aufgaben der juristischen Praxis machte die eigenartige Bedeutung des Mannes aus und stellte ihn auf eine Höhe, die nur wenige Juristen erreichen. Dann aber preist das Diplom ihn als „legum cupidorum juvenum sagacissimum instructorem“ und erkennt damit jene Begabung Engelmanns zum Lehrer an, eine Begabung, die mehr als alle Reformen den Erfolg des akademischen Unterrichts verbürgt. Eng zusammen mit der Lehrtätigkeit hing seine Stellung als Examinator. In ihr verstand er mit seltenem Geschick dem Wissen der Kandidaten auf den Grund zu gehen, den Tüchtigen ermutigend, den Oberflächlichen entlarvend, alle aber mit gleicher Objektivität und mit nie versagendem Wohlwollen beurteilend.

Auf die literarische Tätigkeit Engelmanns kann hier nicht näher eingegangen werden. Die immer neue Auflage seiner Werke (Preußisches Privatrecht in Geschichte und System des Zivilprozeßrechts; das Bürgerliche Recht Deutschlands) sprechen eine beredte Sprache. Tief bedauerlich ist vor allem, daß die von ihm noch mit großer Freudigkeit übernommene Neubearbeitung eines Teiles von Heinrich Dernburgs Lehrbuch des Bürgerlichen Rechts nun den dafür berufensten Händen entglitten ist.

Engelmann war ein Mann von seltenster, namentlich auch philosophischer und geschichtlicher Allgemeinbildung. Er selbst scherzte, er hätte lieber Maler werden sollen; beinahe allsonntäglich zog er hinaus in das Waldrevier des Zobtens, ausgerüstet mit dem Malgerät, um die Reize der Landschaft festzuhalten. Köstlicher Humor, zwangloses Plaudern machten Engelmann zum liebenswürdigsten Gesellschafter im Freundeskreise.

Ich möchte schließen mit den Worten, die das Oberlandesgericht dem Entschlafenen nachrief, und denen unsere Gesellschaft sich nur anschließen kann:

> „In unserer Mitte wird der Geist des Mannes fortleben, mit dem zusammen haben arbeiten zu können uns immer eine wertvolle Erinnerung bleiben wird.“

Dr. Vierhaus.

Carl Eduard Haupt wurde am 26. Mai 1839 zu Naumburg a./Saale geboren, wo sein Vater eine Kunst- und Möbeltischlerei hatte. Haupt besuchte die Bürgerschule zu Naumburg und erlernte darauf in dreijähriger Lehrzeit die Kunsttischlerei in der Werkstatt seines Vaters. Hierauf ging er auf die Gewerbeschule in Halle a./Saale und bestand die Reifeprüfung mit Auszeichnung. Dann studierte er noch 3 Jahre auf der Gewerbe-Akademie zu Berlin (der jetzigen technischen Hochschule) unter berühmten Lehrern, wie den Professoren Weyerstraß, Dove und Wiebe. Als Einjähriger diente er beim Kaiser - Franz - Garde - Grenadier - Regiment zu Berlin. —

Ausgestattet mit den glänzendsten Zeugnissen trat er als Ingenieur in die Maschinenfabrik von Borsig-Berlin/Moabit ein. Dort blieb er zwei Jahre und führte nach seinen Entwürfen und unter seiner Leitung größere Anlagen aus, wie die Wasserwerke und Fontainenanlagen für den Prinzen Albrecht in Kamenz i./Schl. Dann war Haupt ein Jahr als Direktor der Maschinenfabrik von Gotthard und Kohrig in Brieg tätig, zugleich war er Lehrer an der Gewerbeschule, späteren Ober-Realschule daselbst für Mechanik, Maschinenkunde, mechanische Technologie, beschreibende Geometrie, Linearzeichnen und Elementar-Mathematik. Dieses Lehreramt bekleidete er 14 Jahre. Für seine erfolgreiche Lehrtätigkeit wurde ihm der russische St. Stanislaus-Orden 3. Klasse verliehen. Nebenbei hatte sich Haupt mit der Herstellung von feuerfesten Dinarsteinen beschäftigt, trat nun von seinem Lehramt zurück und gründete mit dem Kaufmann Theodor Lange die Chamottefabrik „Haupt und Lange", die jetzige „Oberschlesische Chamottefabrik". Viele Erfindungen von Haupt auf dem Gebiete der Kessel- und Feuerungsanlagen wurden patentiert. Er blieb 14 Jahre Mitbesitzer und technischer Direktor der Chamottefabrik, trat dann aus und widmete sich nun ganz dem bisher nur aus Liebhaberei betriebenen Gärtnerberuf. Viele hohe Fürstlichkeiten: der König und die Königin von Sachsen, der Erbprinz und die Erbprinzeß von Sachsen-Meiningen, der Herzog von Württemberg und viele andere berühmte und bedeutende Persönlichkeiten besuchten wiederholt die gärtnerischen Anlagen in Brieg. Seine Verdienste um den Gartenbau wurden durch Verleihung des Kronenordens und des Titels „Kgl. Gartenbaudirektor" anerkannt. In Breslau unterhielt er viele Jahre eine Filiale für Binderei, Obst- und Pflanzenverkauf. Die Gewächshäuser baute er nach eigenen Entwürfen und Erfindungen und manche große Gewächshausanlage in Deutschland verdankt ihm seine Entstehung, wie z. B. die der Kaiserin Friedrich in Cronberg. Für den Gewächshausbau unterhielt er eine eigene Tischlerei mit technischem Bureau.

Auch literarisch ist Haupt auf dem Gebiete des Gartenbaus und der Technik vielfach tätig gewesen. „In Anerkennung seiner vielfachen Anregungen und Neuerungen im Gartenbauwesen, besonders in Treiberei",

ernannte ihn der „Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preußischen Staaten“ zu seinem korrespondierenden Mitgliede. —

Haupt starb am 8. Januar 1912 in Brieg unerwartet am Herzschlag nach kurz vorhergegangener Erkrankung an Rheumatismus.

Am 26. Mai 1912 starb im 67. Lebensjahr der Sanitätsrat Dr. Eduard Juliusburger, Mitglied der Gesellschaft seit 1874. In Breslau, seiner Vaterstadt, wo er seine Bildung empfangen und gelebt und gewirkt hat, hat er auch seine Tage beschlossen. Er war am 12. September 1845 geboren, absolvierte das Matthias-Gymnasium und bezog 1863 die Universität, wo Lebert, Barkow, Spiegelberg, Middeldorpf, Heidenhain u. a. m. seine Lehrer waren. Er promovierte im Sommer 1867 zum Dr. med. und legte im Winter 1867/68 die Staatsprüfung ab. In seine Studienzeit fiel der preußisch-österreichische Krieg von 1866, an dem er freiwillig als Hilfsarzt in einem Feldlazareth in Böhmen teilnahm. Er hatte sich kaum noch in Breslau zur Ausübung der ärztlichen Tätigkeit niedergelassen, und war eben im Begriff, sich einen eigenen Hausstand zu gründen, als das Vaterland beim Ausbruch des deutsch-französischen Krieges aufs neue seine Dienste forderte. Als Assistenzarzt im 1. Niederschlesischen Infanterie-Regiment Nr. 46 hat er den Krieg von Anfang bis zum Ende mitgemacht, hat oft genug mitten im Kugelregen gestanden, hat bei den weltgeschichtlichen Schlachten von Weißenburg, Wörth, Sedan, bei den Kämpfen um Paris mitgewirkt und ist schließlich geschmückt mit dem Eisernen Kreuz II. Klasse am weißen Bande heimgekehrt. Er ist dann später noch bis zum Stabsarzt avanziert und hat mit diesem Dienstgrad seinen Abschied aus dem Militärverhältnis genommen. Die Kriegsjahre zählten zu seinen liebsten Erinnerungen, von denen er immer wieder gern berichtete, und nirgends fühlte er sich wohler als im Kreise seiner alten Regimentskameraden, an deren geselligen Vereinigungen er teilnahm, so oft es seine Zeit und seine Kräfte erlaubten.

Nach seiner Rückkehr vom Feldzug und seiner unmittelbar darauf folgenden Verheiratung hat er Breslau nur noch einmal und zwar Anfang der 70er Jahre auf längere Zeit verlassen, um in Wien unter Hebra und Kaposi seine spezialistische Ausbildung für Dermatologie zu vervollständigen. Er war wohl einer der ältesten Vertreter dieses Faches in Breslau, aber ein Spezialist, der über seiner Sonderwissenschaft die Fühlung mit den anderen medizinischen Disziplinen nicht verlor. Denn neben seiner dermatologischen Praxis stand gleichwertig seine allgemeine Praxis als Hausarzt, und grade hier hat er am segensreichsten gewirkt. Er war noch der Hausarzt vom alten Schlage, der medizinische Berater und zugleich der Freund seiner Patienten, der durch die Güte und Heiterkeit seines Wesens Beruhigung und Hoffnung in jedes Krankenzimmer brachte, selbst da, wo mit ärztlicher Kunst nicht mehr zu helfen war. Dieser gesunde Optimismus,

diese innere Lebensfreude und die Fähigkeit, die Heiterkeit seines Herzens anderen zu vermitteln, war ihm angeboren, sie hat ihn auch im außerberuflichen Leben nie verlassen und ihm die Sympathieen aller gewonnen, mit denen das Leben ihn zusammenführte.

Schon Mitte der 90er Jahre machten sich bei ihm die ersten Anzeichen eines Herzleidens bemerkbar, das anfänglich nur nervöser Natur zu sein schien, auch lange Zeit gänzlich zurücktrat, schließlich aber doch gelegentlich eines Anfalls im Jahre 1908 als Arterienverkalkung erkannt wurde. Bei sorgsamster Pflege und Schonung seiner Kräfte bewahrte er sich trotzdem fast unverändert seine alte Frische und Rüstigkeit und man durfte auf einen abermaligen Stillstand des Leidens hoffen, als ihn im Mai 1912 ein neuer besonders schwerer Anfall traf und nach kurzem Krankenlager ein Herzschlag seinem Leben ein Ziel setzte. An seiner Bahre trauerten außer den Angehörigen die große Zahl seiner Freunde, die alle in ihm den guten hilfsbereiten, klugen und liebenswürdigen Menschen verehrten.

Am 2. Mai 1912 ist unser langjähriges Mitglied, Sanitätsrat Dr. Wiemar Kleudgen aus Obernigk, seinem schweren, mit mannhafter Geduld ertragenen Leiden erlegen.

Geboren im Jahre 1849 in Koblenz a./Rh., absolvierte er dort das Gymnasium, besuchte dann die Universitäten Bonn, Marburg und Wien, übte nach seinem Staatsexamen im Jahre 1874 ca. 1 Jahr lang allgemeine Praxis aus, um dann als Irrenarzt an die Provinzial-Irrenanstalt Bunzlau zu gehen. Die schon damals trüben Aussichten, in die selbständige Stellung eines Direktors zu gelangen, veranlaßten ihn jedoch, als er inzwischen auch geheiratet hatte, nach fünfjähriger Tätigkeit als II. Arzt diesen Dienst aufzugeben. Kurze Zeit widmete er sich dann tieferen wissenschaftlichen, speziell anatomischen Studien bei Meynert und Obersteiner in Wien und Mendel-Berlin, um dann seine eigne Anstalt in Obernigk zu gründen, die er überraschend schnell zu hoher Blüte brachte.

Ihm nicht zum kleinsten Teil hat der Ort Obernigk es zu danken, wenn sein Name rings in der ganzen Provinz und darüber hinaus den Beinamen der „Irrenstadt“ erhalten hat. —

Kleudgen besaß alle Eigenschaften, die einen guten Irrenarzt ausmachen; in erster Reihe eine unermüdliche Pflichttreue und stete Sorge für die ihm anvertrauten Kranken. Wie er selbst jederzeit auf Posten stand, so verlangte er auch peinlichste Sorgfalt von seinen Helfern.

Sein Regiment war eisern; aber seine Strenge war nicht Brutalität, sondern Sorge für 50—60 Unmündige, Mitgefühl mit den Ärmsten aller Kranken, die nicht wissen, was sie tun. Diese Sorge konnte und wollte er nicht auf seine Helfer abwälzen, ihm persönlich waren die Kranken

anvertraut, und er empfand tief das Verantwortungsgefühl. Rücksicht auf ihr Wohl erforderte seine absolute Alleinherrschaft.

Arzt, Oberin, Oberwärter usw. mußten ihm persönlich mehrmals des Tages Bericht erstatten, — mündlich und schriftlich; — er kümmerte sich um jede Kleinigkeit, traf überall selbst seine Anordnungen und verlangte autoritäre Disziplin von allen.

Wer den eigenartigen Betrieb einer Privatirrenanstalt kennt, kennt auch die Fülle von Ärger und Widerwärtigkeiten, die dem Leiter derselben das Leben verbittern.

Die unausgesetzten Quälereien einsichtsloser Kranker, die täglich ihre Entlassung fordern, wird man, da sie Folgen der Krankheit sind, noch leichter hinnehmen; aber die Verleumdungen und Hetzereien anderer, deren Intelligenz ein formell richtiges Denken noch erlaubt, die also nicht für krank gelten — auch beim Wartepersonal, — und „unschuldig im Irrenhause" sitzen, oder die moralisch Geschwächten, vor allem die Trinker und Morphinisten, bilden ein wahres Kreuz für jeden Anstaltsleiter. Kommen hierzu noch — teils aus Unverstand, meist aber aus Rache — gehässige Denunziationen entlassenen Personals, so wird es den überaus scharfen Augen der Behörden gegenüber klarer Überlegung, zielbewußten Handelns und durchgreifender Energie bedürfen, um jederzeit zur Abwehr gerüstet zu sein. Klarheit in der Erkenntnis, Klugheit im Finden der richtigen Wege, Unbeugsamkeit in der Ausführung des einmal gefaßten Entschlusses, — ohne alle diplomatischen Schliche, — das war Kleudgens Stärke! Er war kein zündender Redner, der fortzureißen verstand; — sachlich, nüchtern, klar und objektiv zwang er seine Umgebung unter seinen Bann, erwarb er sich das Vertrauen seiner Kollegen, die ihn wiederholt zu Kongressen delegierten, widerstand er steifnackig auch den Behörden, wenn das Wohl seiner Kranken es verlangte.

Kämpfe und Schicksalsschläge hatten ihn manchmal im täglichen Verkehr zurückhaltend gemacht, und seine treffliche Gattin mußte manche Härten mildern; aber wer ihm näher trat, — und ich habe 2 Jahre lang mit ihm gearbeitet, — dem enthüllte sich hinter dieser Unnahbarkeit vornehmstes Denken, ein wahrer Seelenadel, Toleranz gegen jedermanns Überzeugung, und stete Hilfsbereitschaft. Seine abgeklärte Wesensart gab der ganzen Anstalt ihr Gepräge, seinen Gehilfen aber Ziel und Richtung für ihr späteres Leben. In schwierigen Situationen habe ich mir oft vorgestellt: Wie würde Kleudgen hier handeln? — Er war auch ein vorzüglicher Organisator und Verwaltungsbeamter. Wie in seiner Anstalt alles am Schnürchen ging, so wurde er bald auch als Bürger im Rate der Gemeinde ein geschätztes Glied; denn überall, sei es in Verwaltungsangelegenheiten, in Steuersachen, Polizeiverordnungen wußte er stets Rat und Hilfe. —

Es war deshalb kein Wunder, daß er früher, als sonst bei Berufsgenossen üblich, das Bedürfnis fühlte, die schwere Bürde des Amtes auf

jüngere Schultern zu legen. Im Jahre 1892 hatte er die Leitung seiner Anstalt seinem einzigen, hochbeanlagten Sohne Dr. Tornier übergeben, dem er mit seiner reichen Erfahrung zur Seite stand, — leider nur für wenige Jahre. Ein trauriges Geschick hat ihm nach kurzer Zeit diese Stütze geraubt, und so übernahm er noch einmal alle Pflichten und Mühen allein, bis zunehmende Beschwerden ihn mit Gewalt zum Rücktritt zwangen.

Ein Jahr später, — da war seinen Kranken ein Vater gestorben, — 62 Jahr alt, — und still und einfach, wie er gelebt und gearbeitet, so hat er gelitten, ist er von uns gegangen; ohn' alles Gepränge, — so hat er es gewünscht, — wurde er beigesetzt. —

Ein wehmutsvolles, dankbares Andenken sei sein Grabmal!

Dr. Hayn-Beuthen O./S.

Carl Ludwig Adalbert Knauer, Fürsterzbischöflicher Notarius, emer. Pfarrer von Grunwald, Kr. Glatz, Jubilarpriester, geb. den 14. Oktober 1832 zu Glatz, gestorben den 16. April 1912 zu Landeck i. Schles., Mitglied der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur seit dem 16. Juni 1881.

Er besuchte die Volksschulen zu Glatz und Rengersdorf, das Gymnasium seiner Vaterstadt, die Universitäten zu Prag und Breslau und wurde am 12. Juni 1858 von Fürstbischof Heinrich Förster zum Priester geweiht. Als Kaplan wirkte er bis 1871 mit außerordentlich großem Erfolge in Altwilmsdorf, Schreckendorf und bei dem interessanten Pfarrer Scherzberg in Oberschwedeldorf, als Kreisvikar bis 1873 in Königshain, Oberhannsdorf, Glatz u. a. O. Vom Oberpräsidenten v. Nordenflycht wurde er im November 1873 für die höchstgelegene Pfarrei Preußens, Grunwald, präsentiert. Mit unermüdlichem Eifer wirkte er hier unter den schwierigsten Verhältnissen, bis eine seröse Kniegelenkentzündung ihn zwang, am 1. Juli 1886 in den Ruhestand zu treten und seinen Wohnsitz nach Glatz zu verlegen.

Da genanntes Leiden sich wieder besserte, die Grafschaft aber seine Hilfe nicht beanspruchte, suchte seine rege Arbeitskraft und -lust anderweitige Betätigung. Ganz entgegen seiner zähen Anhänglichkeit an die Heimat begann für ihn ein „geistliches Nomadenleben". Er wirkte nacheinander als Anstalts-, Haus- oder Aushilfs-Geistlicher in Grulich bei den Ursulinern, in Steinau a. d. O. bei den Barmherzigen Brüdern, in Seitsch bei Guhrau, in Reinbeck und Eppendorf b. Hamburg bei den Grauen Schwestern, in Ilanz in Graubünden, Schrebsdorf beim Graf v. Strachwitz, in Sagan, Pilchowitz, Neuötting, Starnberg i. B., Cappeln i. Westf., Gleiwitz, Obernigk, Misdroy, Dresden. Hier ereilte ihn 1907 ein schweres Augenleiden, das ihn zwang, wieder eigene Haushaltung zu suchen. Er wählte Landeck zu seinem letzten Ruhesitz, wo er, wie auch an den andern Orten, still und zurückgezogen gemäß seiner Tages- und Lebensordnung

lebte, bis ein sanfter Tod nach schmerzlichen Leiden dem regen Wirken und Streben dieser eigenartigen, hervorragenden Persönlichkeit ein Ziel setzte.

Es ist schwer, im Rahmen eines kurzen Umrisses die Grundzüge dieses starken Charakters anzudeuten. Alles an ihm war eigenartig, scharf hervortretend, vom Alltäglichen abweichend und darum für manche scheinbar abstoßend und unverständlich. Nach eigener Überzeugung zum „Silbenstecher und Kritiker veranlagt", war er scharf und logisch im Denken, fesselnd und gewandt im ernsten wie launigen Vortrage. Obwohl er sich selbst „unbeholfen und ohne alles und jedes Erzählungstalent" glaubte, war der persönliche Verkehr mit ihm ein wahrer Genuß. Vom Anfange seiner Studien an hatte er sich daran gewöhnt, seine Gedanken für den schriftlichen Ausdruck sorgfältigst bis in die kleinsten Einzelheiten zu gliedern und anschaulich darzustellen. Demgemäß lösten sich täglich, so lange es möglich war, in bestimmter Ordnung Berufsarbeit, Studium, schriftstellerische Tätigkeit und Erholung ab. Mit allen Gebieten des Wissens war er befreundet, besonders mit asketischer Theologie, Philosophie, Psychologie, Astronomie und Heimatskunde. Da er sich nicht für einen Schriftsteller von Geburt hielt, schrieb er zunächst nur aus idealem Antriebe „für sein Pult". Erst später trat er mit mehreren seiner Geisteskinder an die Öffentlichkeit. Wegen der Eigenart der Gedanken und ungewohnten Form fanden dieselben nicht immer den verdienten größeren Freundeskreis. Eine ganze Anzahl Schriften über asketische Gebiete der Theologie sind von ihm fast druckreif hinterlassen worden. Er suchte und fand in deren Abfassung und Umarbeitung die schönste Befriedigung seines unermüdlichen Schaffensdranges. Besonders hervorzuheben ist, daß er eine Vorliebe für ortsgeschichtliche Studien hatte. Fast überall, wohin ihn der Lebensweg führte, befaßte er sich eingehend damit. Er schrieb sehr ausführlich die Geschichte der Pfarrei Grunwald und die Chronik seiner Zeit und regte durch seine geschichtlichen Leitartikel im Gebirgsboten die Herausgabe der bekannten Vierteljahresschrift der Grafschaft Glatz an. Mit peinlichster Genauigkeit, Übersichtlichkeit und scharfer Kritik zeichnet er seine eigenen Lebensschicksale und gibt ihnen als Motto den Scheidegruß Kaiser Friedrichs III.: „Lerne leiden, ohne zu klagen." — Als er infolge seines schweren Augenleidens seinen Gedankenreichtum nicht mehr in die interessante Form seiner kleinen Mücken-Schriftzüge prägen konnte, hielt er sich eine besondere Sekretärin, der er täglich bis zu seiner letzten Krankheit in die Feder diktierte. Alles Schriftliche fand sich bei seinem Tode in musterhafter, sachlicher Ordnung vor, von seinen 1700 Predigten bis zu seinen sorgfältig geführten Tagebüchern mit den täglichen Ein- und Ausgängen, Besuchen und Handlungen.

Seiner vielseitigen Geistes- und Willensrichtung entsprechend war er Ehren- bezw. lebenslängliches Mitglied des deutschen Priester-Unterstützungs-

Vereins zu Görz, des Charitas-Verbandes zu Freiburg i. Br., der Görres-Gesellschaft in Bonn, der deutschen Gesellschaft für christliche Kunst in München, des Bayrischen Preßvereins in Passau; ordentliches Mitglied des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens und unserer Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau. In seinen Aufzeichnungen bedauert er besonders lebhaft, daß sein Wanderleben ihm in seiner literarischen Betätigung für die Geschichte seiner geliebten Heimat hinderlich gewesen sei.

Für seine praktische Heimatliebe zeugen seine Stiftungen, auf deren Begründung er die Ersparnisse seiner anspruchslosen Lebenshaltung verwandte: Ein Bett im Krankenhause zu Reinerz, eine Armenstiftung, eine Stiftung für zwei Waisenkinder und eine Studienstiftung am Gymnasium zu Glatz im Gesamtwerte von 34 000 Mark mit ausdrücklicher Bevorzugung von Nutznießern aus Grunwald. Außerdem äußerte sich seine Selbstlosigkeit noch in vielen Einzelgaben zum Besten der Kranken- und Waisenpflege.

Im Schatten der Friedhofkapelle zu Landeck ruht sein müder Leib aus von den irdischen Wanderfahrten, sein Geist aber lebt fort in seinen Werken, die ihm ein dankbares Gedenken auch bei den kommenden Geschlechtern sichern. A. Heinze, Pfarrer.

Am 28. Oktober 1912 verschied zu Breslau der Kunsthändler Arthur Lichtenberg. Er ward 1845 zu Neustadt O./Schl. geboren, wo sein Vater die Apotheke besaß, besuchte die Realschule zum heil. Geist in Breslau, und trat danach bei seinem Vater, der inzwischen die Musikalienhandlung von Bote u. Bock in Breslau übernommen hatte, als Lehrling ein. Zu weiterer Ausbildung ging er nach Leipzig, um nach 3 Jahren in das väterliche Geschäft zurückzukehren. 1867 gründete er ein Pianoforte-Magazin, das er bald darauf mit einem Kunstsortimentsgeschäfte verband.

Über die geräuschlosere kaufmännische Tätigkeit hinaus errang Lichtenberg Bedeutung durch seine Kunstausstellung, die er im Jahre 1870 einrichtete und die noch heute unter seinem Namen fortgeführt wird, nachdem der Gründer bereits im Herbst 1911 aus Gesundheitsrücksichten von der Leitung zurückgetreten war. Die günstige Aufnahme einer im November 1870 unternommenen Ausstellung von Bildern aus Privatbesitz, zum Besten von Witwen und Waisen in Frankreich gefallener Schlesier, hatte zur Fortsetzung ermutigt. Anfänglich fanden diese Veranstaltungen noch in den Räumen der Lichtenbergschen Kunsthandlung statt, sodann nach Errichtung des Schlesischen Museums der bildenden Künste in einigen Sälen des Obergeschosses; und nach vollzogener Verschmelzung mit der Ausstellung des Schlesischen Kunstvereins erfolgte die Übersiedlung in die Säulenhalle des I. Stockes.

Hier nun ließ Lichtenberg die wichtigsten Kunstschöpfungen von Makart und Böcklin an bis auf die verstiegensten Attraktionen der Fran-

zosen vor den Augen des noch nicht verwöhnten Publikums vorüberziehen. Das Publikum, das früher fast nur auf literarischem Wege mit den Bestrebungen und Kämpfen der modernen Kunst bekannt geworden war, sah jetzt Kampfobjekte lebhaft vor Augen und ward angeregt zu eigener Urteilsbildung; die Sammellust ward belebt, die Sammler zu Kennern erzogen. Und darüber hinaus: wie manches heimische Talent verstand Lichtenberg heranzuziehen, zu fördern und zu ermutigen, wie manchem jungen Landsmann hat er die Wege zur Kunst geebnet, sei es indem er Mäcene zu interessieren wußte, sei es daß er in diskreter Weise persönlich eintrat.

Als der schon lange Kränkelnde von seinen Leiden erlöst ward, schloß sich wohl bald die Lücke, die dieser Tod verursachte — hatte doch auch der Verstorbene selbst für Ersatz vorgesorgt —, aber der Ruhm bleibt doch an seiner Person haften, hier in Breslau als Anreger und Bahnbrecher gewirkt zu haben. Janitsch.

Die Wehmut unerfüllter Hoffnungen, mit der die medizinische Wissenschaft den vorzeitigen Verlust schon so manchen jugendlichen, noch viel verheißenden Forschers — eines Bichat, eines Schimmelbusch, eines Schaudinn — beklagen mußte, bleibt der Trauer um Joseph Lister fern. Derjenige, dessen sterbliche Hülle man im Februar 1912 hinaustrug, hatte das Große, was er der Welt zu geben hatte, restlos vollenden können; als der harmonische notwendige Abschluß alles irdischen Seins und Strebens nahte ihm der Tod. — Desto abgeklärter, losgelöst von rein Menschlichem erscheint uns darum schon heute sein Lebenswerk, das wie kaum ein zweites sich segensreich für die ganze Menschheit gestaltete. —

Wer in unseren Tagen die Bedeutung von Listers Wirken im ganzen Umfange ermessen will, muß im Geiste zurückkehren zu jenen Stätten, in denen unsere Vorgänger Chirurgie trieben — in die Zeit des Beginns der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Die Klagerufe der unglücklichen Menschen, denen man dort bei voller Erhaltung des Bewußtseins das zuckende Fleisch, Nerven, Bänder und Knochen mit Skalpell und Säge durchtrennt, die Blutung mit dem Glüheisen gestillt hatte, waren endlich verstummt unter der Einführung der Allgemeinnarkose — sonst aber hatte die operative Chirurgie noch nichts von ihren früheren Schrecken verloren. Mochte am Tage die Operation vor dem staunenden Amphitheater noch so schnell und elegant ausgeführt worden sein — von Glück konnte der sagen, dem nicht schon am Abend der Schüttelfrost des beginnenden Erysipels, der Pyämie durch die Glieder fuhr; zahllose Opfer forderte der heute nur noch dem Namen nach gekannte Hospitalbrand, und wer nicht starb, verließ meist erst nach langem Fieber und Siechtum die chirurgischen Säle. Auch der kleinste operative Eingriff bot keine völlige Sicherheit für einen ungestörten Wundverlauf.

Selbst ein Billroth hatte — um einige Zahlen hier anzuführen — während seines Wirkens in Zürich (1860—1867) unter den komplizierten Gelenkfrakturen resp. offenen Luxationen eine Mortalität von 60 % (von 39 Pat. 23 †) zu beklagen; die Amputation der krebsigen Brustdrüse, wobei 7 von 38 an Erysipel resp. Sepsis starben, galt demgegenüber als eine „nicht so sehr gefährliche" Operation; von 20 Kropfexstirpationen endeten 8 (= 32 %) durch foudroyanteste Sepsis tödlich. Aber die Züricher Klinik war damals eine Musteranstalt und an anderen Stellen war es sicher noch schlimmer. Man lese einmal ältere zeitgenössische Schilderungen, — so aus dem alten stets überfüllten Hôtel-Dieu in Paris — und Bilder eines Inferno steigen auf, wie sie auch die Phantasie eines Dante nicht grauenhafter hätte ersinnen können. —

Es hat etwas Tragisches, sich heute zu vergegenwärtigen, wie auch die besten unter den vorantiseptischen Chirurgen, die getreulich und in ernstem Bemühen durch Verbesserung der Ventilation, durch Aderlaß, diätetische Vorschriften u. dergl. eine Besserung dieser Zustände anzustreben suchten — gerade selbst diejenigen waren, die ahnungslos mit ihren eigenen Händen, nachdem sie etwa vorher eine septische Sektion vorgenommen, eine hochvirulente Pflegmone inzidiert hatten, das belebte Gift einimpften in die frisch angelegten Operationswunden, das gleiche Gift, das an ihren alten von eingetrocknetem Blut und Eiter starrenden Arbeitsmänteln haftete, an der von unreinen Händen gezupften Scharpie und den berüchtigten von einer Wunde zur anderen verwandten Wundschwämmchen — man denkt an das Faustische Wort:

„. . . . die Patienten starben
Und niemand fragte, wer genas.
So haben wir mit höllischen Latwergen
. . . . Weit schlimmer als die Pest getobt."

Das neue Moment, das Lister zur Lösung des heißumstrittenen Problems einer rationellen Wundbehandlung hereinbrachte, beruhte im wesentlichen auf einer prinzipiellen Änderung der Methodik — an Stelle der rein spekulativen aprioristischen Konstruktion tritt mit ihm die nüchterne naturwissenschaftliche Beobachtung auf den Plan. Die Gedankengänge, die ihn hierbei leiteten, sind von einer wahrhaft klassischen Einfachheit: Pasteur hatte den Nachweis erbracht, daß eine in einem Glasgefäß aufgekochte — an und für sich gärfähig bleibende — Zuckerlösung sich dauernd unzersetzt erhält, wenn man vor Eintritt der Abkühlung den Flaschenhals so abbiegt, daß zwar die Luft frei hinzutreten kann, daß aber in ihr suspendierte Keime nicht in die Lösung hineinfallen können. Also nicht die Luft als solche bewirkt die Gärung, sondern die in ihr schwebenden kleinsten Lebewesen. Sollte nun ein Gleiches nicht auch für die putride Wundeiterung gelten? Lehrte nicht in der Tat die bekannte Erfahrung, daß ein bei subkutaner Rippenfraktur mit gleichzeitiger Lungenverletzung

entstehendes Hautemphysem ebenso regelmäßig nicht vereiterte, wie es damals fast mit Sicherheit bei offener Verletzung der Suppuration anheimfiel — lehrte dies nicht eindringlich genug, daß nicht die Luft als solche es ist, welche die Gefahr der komplizierten Frakturen bedeutet, sondern die in ihr enthaltenen Mikroorganismen, welche bei dem erstgenannten Beispiel einfach dadurch nicht zur Wirkung kommen, daß sie innerhalb der Luftwege festgehalten, geradezu abfiltriert werden?

War dieser Gedankengang aber richtig, so mußte es leicht sein, die Probe auf das Exempel zu machen — es mußte also genügen, eine frische komplizierte Fraktur mit einem stark antiseptischen Mittel — etwa einem in Karbolöl getauchten Lintstreifen — zu bedecken, damit unter diesem Wundschutze eine komplizierte Fraktur genau so heilen würde wie eine subkutane.

Und in der Tat, der Versuch gelang. 1867 berichtete Lister über 10 Fälle von komplizierten Frakturen, die ohne Todesfall — wenn auch nach heutigen Begriffen nicht ohne jede Wundkomplikation — zur Heilung gelangten. Nur einmal wurde die Amputation notwendig; ein 11. Patient starb infolge von Gefäßarrosion durch Druck der Fragmente.

Es gibt in der Geschichte der Medizin wohl keine zweite Beobachtungsreihe von solcher Tragweite wie jene wenigen Krankengeschichten aus der Glasgower Klinik. —

Neue weitere Beiträge für die Wirksamkeit der angewandten Methode erscheinen in rascher Folge. Kalte Abszesse, das noli me tangere der alten Chirurgie werden unter dem Karbolschutz mittels Stichinzision entleert — und heilen aus: „Die Caries hat aufgehört,“ schreibt Lister, „ein wunder Punkt der Chirurgie zu sein.“

Und bald darauf kann er den klinischen und mikroskopischen Nachweis erbringen, daß der mit Karbol getränkte Ligaturfaden nicht wie bisher zur Wunde hinausgeleitet zu werden braucht — mit ständiger Gefahr einer septischen Nachblutung — sondern, daß es möglich ist, ihn kurz abgeschnitten zur Einheilung zu bringen: „Ich für meinen Teil würde es nun ohne Zögern unternehmen,“ — heißt es weiterhin — „die Innominata zu unterbinden in der Überzeugung, daß dieses eine ganz gefahrlose Prozedur sein würde.“ —

Glücklicher als Semmelweis, sein großer tragischer Vorgänger, hat Lister es erleben dürfen, wie zwar anfangs langsam, dann aber in stetigem Fortschreiten seine Lehre zum Allgemeingut aller Chirurgen wurde*) — wie die Hoffnungen, die er an seine Entdeckung geknüpft hatte, sich verwirklichten, glänzender als man es je hätte voraussehen können, wie das Furchtbare

*) Mit besonderer Genugtuung erinnern wir daran, daß gerade hier in Breslau von dem noch lebenden hochverdienten Geheimrat Hermann Fischer einer der ersten Versuche auf dem Kontinent mit der Anwendung des Listerschen Verfahrens angestellt wurde.

der chirurgischen Tätigkeit allmählich verblaßte und an Stelle des brutalen Zufalls, der bis dahin das Gelingen der Operationen beherrscht hatte, eine fast mathematisch zu bestimmende Sicherheit des Erfolges trat, wie der Kreis der ursprünglich zunftmäßigen von Bartscherern ausgeübten Wundheilkunde sich weitete zur modernen Chirurgie der inneren Organe, des Zentralnervensystems und therapeutische Möglichkeiten eröffnete, die der internen Medizin versagt bleiben mußten.

Gewiß ist im Laufe der Zeit von dem ursprünglichen Listerschen Verfahren infolge der allmählichen Wandlungen der Antisepsis zur Asepsis dem Buchstaben nach wohl kaum etwas übrig geblieben; wir wissen auch heute, daß die ursprüngliche Bewertung der Luftkeime sich nicht als stichhaltig erwiesen hat — daß vielmehr fast ausschließlich in der direkten Übertragung von Mensch zu Mensch vermittels infizierter Hände, Instrumente, Verbandmaterial die Gefahr der Wundstörungen begründet liegt — der Bedeutung der Listerschen Entdeckung tut dies keinen Abbruch. Der Weg war einmal gewiesen — und an rüstigen Kräften, auf diesen Bahnen weiter zu schreiten, fehlte es nicht.

So bildet der stolze, für die Menschheit so unendlich segensreiche Bau der modernen Chirurgie ein gigantisches, unvergängliches — weil stets sich verjüngendes — Denkmal für Joseph Lister.

Eduard Melchior.

Am 8. März starb nach kurzer schwerer Krankheit Herr Apotheker Julius Saft. Er wurde am 4. Juni 1861 in Bernstadt geboren und genoß seine Kindheitserziehung in Rosenberg O.-S. Im Jahre 1872 bezog er das Elisabeth-Gymnasium in Breslau, das er 1877 verließ, um sich dem Apothekerberufe zu widmen. Er absolvierte seine Lehrzeit in Groß-Strehlitz, seine Gehilfenjahre in verschiedenen Apotheken des Reiches und besuchte dann die Universität Breslau, an der er auch die Staatsprüfung als Apotheker bestand. Im Jahre 1888 erwarb er die Alte Apotheke in Beuthen, siedelte 1892 nach Inowratzlaw über und wurde 1898 Besitzer der Adlerapotheke und 1907 der Humboldt-Apotheke in Breslau. Hier in Breslau verstand er es sich Ansehen und Achtung im Kreise seiner Berufsgenossen zu erwerben, unter denen er eine führende Rolle zu spielen berufen war. Sein zielbewußter Tätigkeitsdrang, seine rednerische Begabung verbunden mit seinem konzilianten Wesen veranlaßte seine Kollegen, ihn an die Spitze ihres Berufsvereines zu wählen, und in diesem Ehrenamte hat er sich hervorragende Verdienste erworben, die ihm ein dauerndes Andenken in der Geschichte des „Vereines der Apotheker von Breslau und Umgegend" sichern. Die letzten Jahre widmete er seine reiche Arbeitskraft der hiesigen Firma F. Reichelt G. m. b. H.

Als stets mit Rat und Tat hilfsbereiter Mensch hat er es auch verstanden, in allen Kreisen sich treue Freunde zu erwerben, so daß nächst seinen

Angehörigen eine große Zahl Freunde und Berufsgenossen als wahrhaft Leidtragende seine Bahre umstanden.

Otto Schlesinger.

Simon Schweitzer ist am 7. April 1831 zu Schwientochlowitz, Kr. Beuthen O.-S., geboren. Er besuchte das Gymnasium in Gleiwitz. Später trat er in ein größeres Breslauer Geschäft als Volontär ein, kehrte, nachdem er in Breslau mehrere Jahre konditioniert hatte, nach Schwientochlowitz zurück, um das väterliche Geschäft zu übernehmen und gründete Ende der 60er Jahre mit seinem älteren Bruder hier ein Kohlen-Engros-Geschäft. 1873 verkaufte er seine Schwientochlowitzer Besitzung an die Gräfl. Donnersmarcksche Verwaltung und siedelte mit seiner Familie — 1857 hatte er geheiratet — nach der benachbarten Stadt Kattowitz über. Hier lebte er 20 Jahre als Kaufmann. Durch Fleiß und Tüchtigkeit sowie durch seine persönliche Beliebtheit brachte er das von ihm fortgesetzte Kohlengeschäft zu einer hohen Blüte. Der geachtete Kaufherr wurde durch das Vertrauen seiner Mitbürger bald in das Stadtverordneten-Kollegium gewählt, dem er bis zu seinem Wegzuge nach Breslau — Juli 1892 — angehörte. Als im Jahre 1889 die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur in Kattowitz tagte, trat er derselben als Mitglied bei. Im Jahre 1892 zog er sich, der inzwischen zu Wohlstand gelangt war, vom Geschäft zurück und lebte fortan als Rentier in Breslau.

Einen schweren Schmerz erlitt der Greis, den ob seiner vornehmen Gesinnung und seines liebenswürdigen Wesens und wegen seiner vielen Wohltaten alle seine Bekannten hochschätzten und verehrten, durch das Ableben seiner Gattin (März 1901). Von dieser Zeit ab bis zu seinem Tode (Februar 1912) lebte er, umgeben von der Liebe seiner Kinder, nur seiner Familie.

Auf der Höhe seines Lebens und seines Wirkens ist unserer Universität einer ihrer beliebtesten und erfolgreichsten Lehrer am 29. September durch ein tückisches Leiden entrissen worden: der ordentliche Professor der klassischen Philologie Franz Skutsch. In voller Frische schloß er Anfang August seine Vorlesungen nach einem sehr arbeitsreichen Semester, als unheilbarer Kranker kehrte er aus den Ferien zurück, und schon nach vierzehn Tagen bangen Wartens machte eine Herzschwäche plötzlich seinem Leben ein Ende und bewahrte ihn vor den Qualen eines unabsehbaren Siechtums. Erschüttert steht die Familie und die große Schar seiner Freunde und Kollegen, seiner früheren und jetzigen Schüler an dem Sarge des edlen, geliebten und verehrten Mannes und kann das Unfaßliche nicht verstehen.

Sein äußerer Lebensgang ist schlicht und gerade verlaufen, ein stilles Gelehrtenleben. Geboren am 6. Januar 1865 als Sohn eines

praktischen Arztes in Neiße, hat Franz Skutsch sein ganzes Leben hindurch seiner Heimatprovinz und zum größten Teil der Stadt Breslau angehört. Hier hat er ebenso wie in Leipzig, Heidelberg und Bonn studiert, hier sich mit 25 Jahren habilitiert, hier nach sechs Jahren mit Überspringen der Zwischenstufe des Extraordinarius die höchste Staffel der akademischen Laufbahn erreicht. Reiche Anerkennung auch von außen fehlte nicht, die Akademien in München und Athen machten ihn zum Mitgliede, sein Weltruf war begründet. Aber allen Lockungen nach auswärts widerstand er, so im Winter 1910/11, einem äußerst ehrenvollen Rufe nach Straßburg. Zu fest wurzelte er in der Heimat, zu fest war er hier mit alten Freunden und Schülern verbunden, mit der eigenen Familie wie der seiner Frau. Ach, er blieb in der Heimat, um in ihr zu sterben. Bestrebungen wie die des Humboldtsvereins, fanden in ihm einen regen Förderer; in diesem, dem Verein für Volkskunde, der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, und in der Provinz hielt er zahlreich besuchte Vorträge unter ungemeinem Beifalle. Aber sein patriotischer Blick war auch in die Nachbarmonarchie gerichtet, und als Vorsitzender des Deutschen Schulvereins hat er kräftig und segensreich gewirkt. Überall wird sein Verlust sehr schwer empfunden werden.

Ein warmherziger Mensch, ein gottbegnadeter Lehrer, eine sprachgewaltige Künstlernatur und ein in die Tiefe dringender Forscher ist in ihm dahingegangen, ehe er noch sich ganz ausgelebt und große Pläne voll verwirklicht hatte. Von seinem überaus glücklichen Familienleben möge hier nur gesagt sein, daß die Liebe zu seiner Gattin und seinen drei, jetzt in zartem Alter verwaisten Kindern ihren sonnigen Schein über sein ganzes Leben breitete. Seine vielen Freunde haben es erfahren und bezeugen es, daß er Treue mit Treue vergalt, immer zu raten, zu helfen, sich aufzuopfern bereit, daß er in zarter Anteilnahme ihren Kummer und ihre Sorge teilte und ihre Freude als eigene Freude empfand. Sein praktischer Blick, seine Erfahrenheit in der Universitätsverwaltung, das allgemeine Vertrauen der Kollegen befähigte ihn vor anderen zum Dekanate und zu besonderen Vertrauensstellungen. Enge Fühlung hatte er auch mit den Studierenden. Wie nahm er sich eines jeden von ihnen an, der ernstlich arbeiten wollte und seine Leitung suchte! Wie hat er sich weit über ihre Studienzeit hinaus um jeden tüchtigen ehemaligen Schüler gekümmert! Wie hingen sie an seinem Unterricht und seiner Person! Freilich gibt es auch nur wenige Lehrer, die ihre Zuhörer so hinzureißen vermögen, wie er, die aus dem sprödesten trockensten Felsen — und als solcher wird die Grammatik den meisten Laien erscheinen — einen frischen Quell lebendigster Anregung mit seinem Aronsstabe herauszuschlagen wußten. Eine Vorlesung, ein Vortrag von Skutsch, auch über entlegene und scheinbar uninteressante Stoffe, war eine spannende, packende Erzählung, ein Hinführen der Hörer aus schwankenden Problemen zu ihrer allmählich sich entschleiernden

Lösung, zu immer stärkerer Begründung, zur Ausschließung jeder anderen Möglichkeit, zur Erreichung der Gewißheit. Nicht nur ein Genuß war es, seinen beredten Worten zu lauschen, wie im Privatgespräche, sondern der Hörer wurde über sich hinausgehoben und fühlte etwas wie die Befreiung der Seele beim Anschauen eines Dramas.

Der so aus ihm sprach, war nicht nur der geborene Lehrer, der vielseitige Gelehrte, der zielbewußte Forscher, sondern auch der formvollendete Künstler, der mit den Mitteln seiner Kunst die Hörer in seine Zauberkreise zwang. Der Forscher ist immer ein Stück Künstler, ohne schöpferische Phantasie ist überhaupt keine transzendentale Forschung denkbar. Aber in Skutsch zeigte sich auch bei der Wiedergabe der in ihm lebenden Gedanken seine seltene und ausgeprägte Vereinigung von pädagogischem Takte und künstlerischer Gestaltungskraft. Sie tritt auch in seinen Büchern und Aufsätzen hervor: überall ein bewundernswertes Formtalent, das um so tiefer ist, als man es oft kaum merkt über den wichtigen sachlichen Gesichtspunkten. Deutlicher zeigte sich der Künstler in eigenen Dichtungen aller Art, die er spielend beherrschte, und in meisterhaften Übersetzungen und Bearbeitungen antiker Werke, z. B. von altlateinischen Lustspielen des Plautus und Terenz, die dann bei mehrfachen Gelegenheiten (wie der Posener Philologenversammlung im vorigen Herbste) aufgeführt worden sind. Als Dichter wie als Gelehrter verfügte er über eine ungemeine Belesenheit in moderner Literatur, besonders französischer neben der deutschen. Überall wußte er Anregung zu schöpfen und in reichem Maße zu spenden, ungesucht, fast ungewollt. Denn der Mund ging ihm über von dem vielen Schönen, von dem sein Herz voll war.

Mit allen Fasern hing aber sein Herz an seiner Wissenschaft, sie war der Mittelpunkt seines stets wachsamen Sinnens und Denkens; und das eigentliche Geheimnis seiner zündenden Rede war doch, daß er stets aus dem Vollen schöpfte und stets sein Bestes mit flammender Begeisterung gab, ganze Hingabe an den Gegenstand leistend und fordernd. Er beschränkte sich auch niemals darauf, zusammenzufassen und darzustellen, was andere gedacht und gesammelt, sondern stets war er schöpferisch tätig, auch das ererbte und überkommene Gut mehrend und zu neuer Erkenntnis ausgestaltend, rastlos in seiner Forschung von Etappe zu Etappe weiter schreitend und dabei doch gern auf die gewonnenen Positionen zurückschauend. Alles, auch das Kleinste und Unscheinbarste, fügte sich seinem ordnenden Geiste zu einem einheitlichen Bilde zusammen, und er konnte es kaum begreifen, wenn er in Dingen, die er selbst so gründlich durchdacht und so überzeugend vorgetragen hatte, auf Unglauben und Widerspruch stieß, in denen er bösen Willen oder Unfähigkeit erkennen zu müssen glaubte. Dann folgten wohl leidenschaftliche oder resignierte Äußerungen über die Schwere des Kampfes, ohne den es kein Leben gibt.

Man muß auch eingestehen, daß er oft tiefer gesehen hat als seine Gegner und mit der Zeit vielfach Recht bekam. Aber auch wo eine Einigung nicht zu erzielen oder er im Unrecht war, hat er doch stets der Forschung neue fruchtbare Anregungen gegeben. Eine von ihm aufgeworfene Hypothese hat die ganze Philologie in zwei Lager gespalten, nämlich die Cirisfrage: während die in zahlreichen Wandlungen an Vergil anklingende Elegie „Ciris" allgemein als eine jüngere, mit Vergilreminiszenzen verfaßte Dichtung galt, behauptete er, sie sei von dem Elegiker Cornelius Gallus gedichtet und von Vergil, der dadurch in der Wertschätzung sehr sinken mußte, ausgeplündert worden, und widmete der Beweisführung außer mehreren Aufsätzen zwei glänzend geschriebene Bücher, die ein ganz neues Bild der augusteïschen Dichterepoche zeichneten und nach vielen Seiten neues Licht zu verbreiten suchten. In einigen Punkten ging er zu weit oder irrte sich, aber die Hauptsache ist trotz zahlreicher Untersuchungen pro und contra noch nicht entschieden. Ob eine sichere Entscheidung mit unseren Mitteln einmal möglich sein und wie sie ausfallen wird, steht dahin; aber unter allen Umständen wird sein Anteil ein Markstein in der Geschichte dieser Forschung bleiben. Von anderen literarhistorischen Arbeiten sei nur die mit W. Kroll unternommene Neubearbeitung der Teuffelschen Literaturgeschichte erwähnt, die noch im Drucke ist: er hat die Korrekturen nicht mehr erledigen können.

Im Mittelpunkte der wissenschaftlichen Arbeit stand für Franz Skutsch die Erforschung der lateinischen Sprache, namentlich des ältesten Latein, sowohl die Erklärung der erhaltenen Sprachdenkmäler der Römer und der italischen Dialektinschriften, wie die Rekonstruktion der prähistorischen Zustände, aus denen Lautgesetze, Formen und syntaktische Verbindungen ihre historische Ableitung erfahren haben. Sein Lehrer und Vorbild auf diesem Forschungsgebiete war der vor wenig Jahren verstorbene Altmeister der Philologie, Franz Bücheler in Bonn, den sein Schüler in einer Beziehung sogar noch übertraf, nämlich in der innigen Vertrautheit mit der vergleichenden Sprachwissenschaft, wie sie sich seit Mitte der siebziger Jahre des 19. Jahrhunderts gefestigt hatte. Skutsch selbst war so durch und durch sprachwissenschaftlich geschult und von dem Geiste dieser relativ jungen Disziplin erfüllt, daß er leicht eine Professur dieses Faches hätte versehen können, wenn er der Philologie hätte untreu werden wollen. Aber er wollte beides vereinigen. Die von ihm später mit P. Kretschmer in Wien gegründete „Glotta", eine Zeitschrift für griechische und lateinische Sprache, zeigte welche große Aufgabe er sich gestellt hatte, aus intimen Kenntnissen und quellenmäßigen Studien seiner Lieblingssprache heraus die Sprachwissenschaft zu befruchten, damit die neue Erkenntnis wieder der schwierigsten aller älteren indogermanischen Sprachen zugute käme. Denn das Latein und seine italischen Verwandten haben so starke Veränderungen durchgemacht, und zwar in der Hauptsache schon in vorliterarischen Zeiten,

daß manches in ihr bis zur Unkenntlichkeit entstellt, anderes durch den Einfluß fremder Sprachen ersetzt worden ist, ohne daß die Grenzen überall klar hervortreten. So wurden in der Verbalflexion die Tempusbildungen auf -bam und -bo (amabam, amabo) längst von demselben Stamme wie fore, fui (φύω) abgeleitet; aber erst Skutsch bewies, daß hier das Hilfsverbum „werde, wachse" mit dem Partizipium amans zusammengesetzt, wie calefio aus calens-fio entstanden ist, und daß audiebam (aus audiens-fam) die ältere Form ist, nicht audibam.

Eine andere Untersuchung zeigte, unter welchen Bedingungen im Altlatein gesetzmäßige Silbenkürzungen eingetreten sind; die Anregung dazu empfing Skutsch durch den von ihm hochverehrten Gymnasialdirektor und ordentlichen Honorarprofessor C. F. W. Müller, aber er stellte erst die genauen Bedingungen dieses „Jambenkürzungsgesetzes" fest, die auch für die Metrik der altlateinischen Dichter ungeahnte Folgerungen ergaben. Alles drängte auf eine Geschichte der lateinischen Sprache, die er wie kein anderer hätte schreiben können. Wenigstens zwei gediegene Skizzen zeigen, was wir zu erwarten hatten. Auch ein etymologisches Wörterbuch zu schreiben hatte er versprochen, und als Vorarbeit bereits eine Fülle etymologischer Worterklärungen geliefert, in denen er überraschende Aufschlüsse durch seine gediegenen Kenntnisse, seinen wunderbaren Spürsinn und seine unermüdlichen Folgerungen gab: wenn er z. B. qui-cum-que in seine Elemente „wer und wann" zerlegte und damit den stehenden Gebrauch des Indikativs in Temporalnebensätzen zusammenbrachte, oder wenn er odium aus der ursprünglichen Bedeutung „Geruch" ableitete und ihre Entwickelung zu „Haß" aufzeigte. Manche Worte, wie das uns allen geläufige persona, konnte er überzeugend aus dem Etruskischen herleiten, einer Sprache, die nicht indogermanisch ist und uns lauter Rätsel aufgibt. Skutsch hat auch in ihr vieles erklärt (seine Arbeit wurde ins Italienische übersetzt) und den Einfluß des Etruskischen auf das Lateinische vielfach nachgewiesen, noch in diesem Sommer auf die alte lateinische Wortbetonung im Wortanfange. Aber seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Sprache und Metrik sind zu zahlreich, um hier aufgeführt werden zu können, ihre Beweisführung zu schwierig und ihre Tragweite zu bedeutend, als daß sie außerhalb der Fachkreise voll gewürdigt werden können. Er war auf der Doppelwarte der Philologie und Sprachwissenschaft eine einzigartige Persönlichkeit, sein Name wird in beiden Zweigen der Wissenschaft fortleben, so lange sie besteht. Alfred Gercke.

(Nach einem Separatabdruck aus der „Schlesischen Zeitung".)

Dr. med. Wilhelm Spiegel wurde am 7. April 1862 in Breslau geboren, besuchte hier das St. Elisabeth-Gymnasium bis Michaeli 1882, dann die Universität in Breslau und bestand 1887 das ärztliche Staatsexamen. 1889 promovierte er in Leipzig. Im Januar 1889 ließ er sich

in Breslau als Arzt nieder und übte eine umfangreiche Tätigkeit aus, bis ihn unvermutet im Oktober 1911 eine tückische Krankheit befiel, die am 9. August 1912 zu seinem Ableben führte.

Einfach wie sein Lebenslauf war sein Wesen; aber das schlichte, anspruchslose Äußere barg einen edlen Kern. Nur ideale Interessen konnten ihn fesseln. Seine ungewöhnliche musikalische Begabung und sein feines musikalisches Verständnis verschönte ihm und seiner Umgebung zeit seines Lebens alle Mußestunden. Vor allem aber war er mit jeder Faser seines Herzens Arzt. Selbstlos, menschenfreundlich und grundgütig war er für diesen Beruf wie geschaffen und verkörperte den Helfer am Krankenbette in wirklich idealer Gestalt. Keine Nachtstunde war ihm zu spät, kein Wetter zu schlecht, kein Gang zu beschwerlich, um auch dem Ärmsten der Armen beizustehen. Er selbst war zu bescheiden, um von seinem Wirken zu erzählen. Wieviel Tränen er aber getrocknet, wieviel Schmerzen er gelindert hat in den 23 fleißigen Jahren, in denen er in der Ohlauer Vorstadt der Freund und Arzt der Armen gewesen war, das ließ die Trauer ahnen, die seinen leider so frühen Heimgang begleitete.

Hier wurde des Dichters Wort wach:

„Die Tränen, die Du gestillt im Leben,
Sie werden bei Deinem Tode fließen.“

Dr. Weiß.

Am Morgen des 3. Januar 1912 verschied unerwartet der Rechtsanwalt Dr. Franz Treuenfels zu Breslau. Eine plötzlich auftretende Herzlähmung — als deren Grund die Autopsie eine Kranzarterienverstopfung ergab — setzte dem Leben des blühenden Mannes, der erst im 36. Lebensjahre stand, ein jähes unerwartetes Ende. Mit ihm ist ein Mensch dahingegangen, der in weiten Kreisen Freunde gefunden, und der im Berufe wie im Leben einen glänzenden Aufstieg zu erwarten hatte. — Die äußeren Umstände seines Lebens sind in Kürze festzustellen: er wurde als Sohn einer alten Breslauer Familie am 23. Februar 1871 geboren, absolvierte das Elisabeth-Gymnasium und studierte nach Beendigung seines Militärjahres in Breslau die Rechte. Nach dem Referendarexamen promovierte er in Erlangen auf Grund einer Dissertation über „Gemeingebrauch und Sonderrechte an öffentlichen Flüssen nach gemeinem Rechte“ und ließ sich nach Vollendung der großen juristischen Staatsprüfung als Rechtsanwalt bei dem Kgl. Landgerichte in Breslau nieder. Sein scharfer Verstand und seine ausgezeichnete juristische Veranlagung verhalfen ihm schon in jungen Jahren zu einer ausgebreiteten Tätigkeit, die er besonders als Syndikus einiger kaufmännischer Vereinigungen erfolgreich ausübte. Was ihn aber über den Berufsmenschen hinaushob, was ihm als Mensch Bedeutung verlieh, ihm die Schätzung, Anerkennung und freundschaftliche Zuneigung seiner Kollegen wie aller derer verschaffte, die mit ihm in Beziehung traten, das

waren seine ungewöhnlichen geistigen Fähigkeiten, seine sprühende Beredsamkeit, sein epigrammatischer Witz, sein sonniger Humor. Er hatte schon in seiner Studienzeit einer literarischen Studentenverbindung angehört, getrieben durch seinen liebevollen Hang zur Literatur, der seinen Niederschlag in Dichtungen und Gedichten fand, die weit über das Banale und Gewandte hinausgingen, die in pointiertem Humor glitzerten oder reiche Ideen in vollendeter Form zum Ausdruck brachten. Diesem Hange zu den schönen Künsten war er auch im Berufsleben treugeblieben, und wie er seine erstaunliche Belesenheit in den Dienst seiner glänzenden Rednergabe stellte, so wurden hier und da von ihm Dichtungen bekannt, die aus dem Innersten entquollen oder durch Gelegenheiten zumeist festlicher Art veranlaßt, sich doch stets hoch über die gewöhnlichen „Gelegenheitsdichtungen“ erhoben und immer den Nagel auf den Kopf trafen. All diesen zu vielen Hoffnungen berechtigenden Gaben hat der Tod die Entfaltungsmöglichkeit genommen. Dr. Paul Oppler.

Am 22. April 1912 starb in Magdeburg das Ehrenmitglied unserer Gesellschaft, Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Heinrich Unverricht an den Folgen eines chronischen Nierenleidens, das ihn schon seit einigen Jahren genötigt hatte, seine Berufstätigkeit einzuschränken.

Unverricht war am 18. September 1853 in Breslau geboren, wo er auch den größten Teil seiner Studienzeit verbrachte. Er war ein Schüler Biermers, unter dessen Einfluß sein Interesse sich frühzeitig der inneren Medizin zuwandte. Auf Grund einer von der medizinischen Fakultät preisgekrönten Arbeit: „Studien über Lungenentzündung“ wurde er 1877 promoviert. Als Assistent veröffentlichte er dann einige Arbeiten über Pleuraergüsse und Pyopneumothorax, ein Thema, das ihn auch später noch in besonderem Maße beschäftigte. In einer seiner Veröffentlichungen lehrte er ein neues diagnostisches Zeichen für diese Krankheit kennen, das sog. „Wasserpfeiffergeräusch“. Am 25. April 1883 habilitierte er sich in Breslau als Privatdozent für innere Medizin. Seine Habilitationsschrift „Experimentelle und klinische Untersuchungen über Epilepsie“, in der er die Lehre von dem kortikalen Ursprung der epileptischen Krämpfe vertrat, erregte durch die Vielseitigkeit und Gründlichkeit seiner Beobachtungen und die Originalität seiner Auffassungen allgemeines Interesse. Im Jahre 1886 folgte er einem Rufe nach Jena, wo er 2 Jahre als außerordentlicher Professor die Medizinische Poliklinik leitete. Aus dieser Zeit stammen seine Arbeiten über das Fieber, in denen er hauptsächlich der von Liebermeister vertretenen Fieberlehre entgegentrat. 1889 wurde er als Direktor der Medizinischen Klinik nach Dorpat berufen, wo er an der damals noch in hoher Blüte stehenden deutschen medizinischen Fakultät erfolgreich wirkte. Die Dorpater Zeit bildete den Höhepunkt seines wissenschaftlichen Schaffens. Neben weiteren Studien über Erkrankungen des

Zentralnervensystems, die sich an seine früheren Arbeiten über die Epilepsie anschlossen, waren es hauptsächlich Fragen aus dem Gebiete der Physiologie und Pathologie der Respirationsorgane, die von ihm und von seinen Schülern bearbeitet wurden.

Die fortschreitende Russifizierung der Dorpater Universität machte ihm den dortigen Aufenthalt unerträglich, und so entschloß er sich im Jahre 1893 nach Deutschland zurückzukehren, wo ihm an der neu erbauten großen Krankenanstalt der Stadt Magdeburg ein Wirkungskreis sich eröffnete, dem er bis kurz vor seinem Tode treu blieb. Hier erwarb er sich sehr bald einen großen Ruf als vielgesuchter und beliebter Konsiliarius, dessen diagnostische Fähigkeiten ganz besonders geschätzt wurden; dabei blieb er seinen Assistenten und Kollegen ein anregender klinischer Lehrer und bekundete nach wie vor seine wissenschaftliche Produktivität durch eine größere Zahl von wertvollen Publikationen und Beiträgen zu größeren Sammelwerken, von denen hier nur seine Bearbeitung des Pneumothorax für die „Deutsche Klinik", der Krankheiten des Brustfells und des Mittelfells für das Handbuch der praktischen Medizin von Ebstein-Schwalbe, sowie seine Monographie „über Myoklonie" genannt seien. In den Kreisen, die mit ihm persönlich in Berührung kamen, erfreute er sich eines hohen Ansehens und großer Beliebtheit, und es herrschte allgemeines Bedauern, als er sich durch seine fortschreitende Krankheit veranlaßt sah, ein Jahr vor seinem Tode von der Direktion der Krankenanstalt Magdeburg-Sudenburg zurückzutreten, nachdem er schon vorher verschiedene Ehrenämter, die er mit größter Pflichttreue bekleidet hatte, niederzulegen genötigt war. Seine Arbeiten und Leistungen, sowie der ganze Eindruck seiner Persönlichkeit sichern ihm ein dauerndes Andenken!

Minkowski.

Der am 23. Oktober 1912 hierselbst verschiedene Oberlandesgerichtsrat a. D., Geheime Justizrat Hermann Viol war der zweite Sohn des als Augenarzt sowie als Musikrezensent seinerzeit hochgeschätzten Sanitätsrates Dr. Wilhelm Viol und seiner Ehegattin Charlotte geb. Hollé. Klein, zart und schwächlich wie seine Mutter so war er, aber desto stärker an Willenskraft. Das zeigte sich schon in der Schule. Geboren am 23. April 1854, besuchte er zuerst die Kallenbachsche Spielschule, dann die Wankelsche Knabenschule. Mit 10 Jahren trat er in die Quarta des hiesigen Magdalenäums ein. Ostern 1871, also mit 17 Jahren, absolvierte er das Abiturientenexamen unter Erlassung der mündlichen Prüfung. Er wandte sich der juristischen Laufbahn zu. Mit Ausnahme des Sommersemesters 1872, das er in Leipzig zubrachte, studierte er in Breslau. Genau nach 3 Jahren bestand er das Referendarexamen. Am 30. Juni 1874 wurde er vereidigt. Nach knapp 5 Jahren, am 8. März 1879, wurde er zum Gerichtsassessor ernannt. Bis zum 1. April 1880 war er bei der Staats-

anwaltschaft in Ratibor tätig; von 1880 bis 1886 war er Amtsrichter in Schwetz i./Westpr., von 1886—1891 Landrichter in Thorn; von 1891 bis 1900 erst Landrichter, dann Landgerichtsrat in Magdeburg. Am 1. August 1900 wurde einer seiner sehnlichsten Wünsche erfüllt. Er wurde in seine Vaterstadt versetzt und zwar als Oberlandesgerichtsrat. Diese Stelle bekleidete er 10 Jahre. Ein immer mehr um sich greifendes Leiden, die Anzeichen der Arterien-Verkalkung, nötigten ihn, den Abschied zu nehmen. Er tat's mit schwerem Herzen, mit Tränen in den Augen. Zwei Jahre noch — und die Kräfte verfielen immer mehr, bis ein sanfter Tod allen Qualen ein Ende setzte.

Er war nicht verheiratet, stand immer allein da. Desto festere Gemeinschaft hielt er mit seinen Geschwistern. Reisen war sein Hauptgenuß. Viel Schönes hat er gesehen. Immer aber wählte er seinen Weg so, daß er seine Geschwister in Brandenburg und Sachsen wiedersah. Auch seinen Bruder in New York hat er besucht. Nächst der Liebe zu seinen Geschwistern zeichnete ihn ein treues Zusammenhalten mit seinen Freunden aus. Überall, wo ihn sein Amt hingeführt, hatte er bald einen Freundeskreis gefunden. Auch nach dem Wechsel des Wohnsitzes blieb er mit ihm in inniger Beziehung. Hier in Breslau war es ihm heilige Kindespflicht, der Schöpfung seines Vaters, der Schlesischen Blindenanstalt als eifriges Vorstandsmitglied seine Kräfte zu weihen. Was sonst noch von freier Zeit ihm übrig blieb, gehörte seinen Spaziergängen und seinen Freunden, die er bald auch hier gefunden hat. Alle behalten ihn in gutem Andenken als einen ehrlichen, pflichttreuen, opferwilligen Mann. Schriftstellerisch war er nicht tätig, aber ins Herz seiner Freunde, insbesondere seiner alten aus der Schulzeit her, hat er hineingeschrieben: Treu bis an den Tod! — Ehre seinem Andenken!

E. Jacob.

Verzeichnis

der

Institute und Vereine etc., mit denen die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur in Schriftenaustausch steht.

Deutschland.

Aachen. Aachener Geschichtsverein.

Altenburg. Geschichts- und Altertumsforschende Gesellschaft des Osterlandes.
Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes.

Annaberg i. Erzgeb. Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.

Ansbach. Historischer Verein für Mittelfranken.

Augsburg. Historischer Verein für Schwaben und Neuburg.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schwaben und Neuburg.

Bamberg. Historischer Verein zu Bamberg.
Naturforschende Gesellschaft in Bamberg.
Heraldisch - Genealogische Blätter für adelige und bürgerliche Geschlechter.

Bayreuth. Historischer Verein für Oberfranken zu Bayreuth [seit März 1913 ist der Schriftenaustausch seitens des Vereins eingestellt].

Berlin. Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.
Kgl. Friedrich-Wilhelm-Universität.
Königliche Bibliothek.
Geheimes Staats-Archiv.
Kgl. Preußisches Meteorologisches Institut.
Kgl. Preußische Geologische Landesanstalt.
Preußische Landesanstalt für Gewässerkunde.
Kgl. Museum für Völkerkunde.
Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
Deutsche Geologische Gesellschaft.
Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.
Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Kgl. Preuß. Staaten.

Berlin. Verein für die Geschichte Berlins.
Verein für Geschichte der Mark Brandenburg.
Juristische Gesellschaft zu Berlin.
Berliner Medizinische Gesellschaft.
Verein für innere Medizin in Berlin.
Gesamtarchiv der deutschen Juden.
Annales mycologici.
Bonn. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität.
Naturhistorischer Verein der Preußischen Rheinlande u. Westfalens.
Landwirtschaftlicher Verein für Rheinpreußen.
Brandenburg a. H. Historischer Verein zu Brandenburg a. H.
Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.
Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein zu Bremen.
Bremervörde. Provinzial-Landwirtschafts-Verein.
Breslau. Schlesische Friedrich-Wilhelms-Universität.
Kgl. Universitäts-Sternwarte.
Verein für das Museum Schlesischer Altertümer.
Verein für Geschichte Schlesiens.
Handelskammer zu Breslau.
Handlungsgehilfen-Verein zu Breslau.
Verein für schlesische Insektenkunde zu Breslau.
Schlesischer Forstverein.
Landwirtschaftlicher Zentralverein für Schlesien.
Der Osten. Monatsschrift für ostdeutsche Literatur und Kultur.
Bromberg. Deutsche Gesellschaft für Kunst und Wissenschaft zu Bromberg.
Cassel. Verein für Naturkunde zu Cassel.
Verein für Hessische Geschichte und Landeskunde.
Chemnitz. Verein für Chemnitzer Geschichte.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz.
Dahlem-Steglitz. Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.
Danzig. Naturforschende Gesellschaft in Danzig.
Westpreußischer Geschichtsverein.
Darmstadt. Historischer Verein für das Großherzogtum Hessen.
Verein für Erdkunde zu Darmstadt.
Dortmund. Historischer Verein für Dortmund und die Grafschaft Mark.
Dresden. K. Sächsisches Statistisches Landesamt.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“ in Dresden.
Ökonomische Gesellschaft im Königreiche Sachsen.
Verein für Erdkunde zu Dresden.
Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden.
„Flora“, Königl. Sächs. Gesellschaft für Botanik und Gartenbau.

Bad Dürkheim. Pollichia, ein naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz.

Düsseldorf. Düsseldorfer Geschichts-Verein.

Eisleben. Verein für Geschichte und Altertümer der Grafschaft Mansfeld in Eisleben.

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein in Elberfeld.
Bergischer Geschichtsverein.

Emden. Naturforschende Gesellschaft in Emden.

Erfurt. Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften in Erfurt.
Verein für die Geschichte und Altertumskunde von Erfurt.

Erlangen. Königliche Universität.
Physikalisch-Medizinische Sozietät in Erlangen.

Frankfurt a. M. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M.
Verein für Geschichte und Altertumskunde zu Frankfurt a. M.
Physikalischer Verein zu Frankfurt a. M.
Ärztlicher Verein zu Frankfurt a. M.

Frankfurt a. O. Historischer Verein für Heimatkunde zu Frankfurt a. O.
Naturwissenschaftlicher Verein des Regierungsbezirkes Frankfurt.

Freiberg i. S. Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg.

Freiburg i. B. Großherzogliche Universität.
Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg i. Br.

Friedrichshafen. Verein für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung.

Fulda. Verein für Naturkunde in Fulda.

Giessen. Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen.

Görlitz. Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.
Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz.

Göttingen. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Greifswald. Geographische Gesellschaft zu Greifswald.
Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.

Halle a. S. Königl. Universität.
Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.
Sächsisch-Thüringischer Verein für Erdkunde zu Halle a. S.
Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen zu Halle a. S.

Hamburg. Hydrographisches Amt der deutschen Seewarte.
Naturwissenschaftlicher Verein in Hamburg.
Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg.
Verein für Hamburgische Geschichte.

Hanau. Wetterauische Gesellschaft für die gesamte Naturkunde zu Hanau.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft in Hannover.
Landwirtschaftskammer für die Provinz Hannover.
Historischer Verein für Niedersachsen.
Verein für Geschichte der Stadt Hannover.

Heidelberg. Akademie der Wissenschaften.
Großherzogliche Universität.
Historisch-philosophischer Verein in Heidelberg.
Naturhistorisch-Medizinischer Verein zu Heidelberg.

Jauer. Ökonomisch-patriotische Gesellschaft der Fürstentümer Jauer und Schweidnitz.

Jena. Großherzogliche Universität.
Verein für Thüringische Geschichte und Altertumskunde.

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein in Karlsruhe.

Kattowitz. „Schlesien“, Illustrierte Zeitschrift für die Pflege heimatlicher Kunst.

Kiel. Königliche Universität.
Gesellschaft für Schleswig-Holsteinische Geschichte.
Gesellschaft für Sammlung und Erhaltung vaterländischer Altertümer.
Naturwissenschaftlicher Verein für Schleswig-Holstein.

Köln. Historischer Verein für den Niederrhein, insbesondere die alte Erzdiözese Köln.

Königsberg i. Pr. Königliche Universität.
Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft zu Königsberg in Pr.
Stadtbibliothek zu Königsberg i. Pr.

Landshut. Naturwissenschaftlicher (vormals Botanischer) Verein Landshut (Bayern).

Leipzig. Königl. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.
Medizinische Gesellschaft zu Leipzig.
Naturforschende Gesellschaft zu Leipzig.
Polytechnische Gesellschaft. Gewerbeverein für Leipzig.
Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig.
Städtisches Museum für Völkerkunde zu Leipzig.
Verein für die Geschichte Leipzigs.

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum in Lübeck.
Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.

Lüneburg. Museumsverein für das Fürstentum Lüneburg.
Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstentum Lüneburg.

Magdeburg. Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg (vereinigt mit dem Naturwissenschaftlichen Verein zu Magdeburg).
Verein für Geschichte und Altertumskunde des Herzogtums und Erzstifts Magdeburg.

Mannheim. Mannheimer Verein für Naturkunde.

Marburg. Königliche Universität.
Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg.

Meissen. Verein für Geschichte der Stadt Meißen.
Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“ in Meißen.

Metz. Gesellschaft für Lothringische Geschichte und Altertumskunde.

Mühlhausen. Altertumsverein für Mühlhausen i. Thür. und Umgegend.

München. Königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften.
Königliche Universität.
Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.
Historischer Verein von Oberbayern.
Landwirtschaftlicher Verein in Bayern.
Bayerische Botanische Gesellschaft.
Ornithologische Gesellschaft in Bayern.

Münster. Königliche Universität.
Westfälischer Provinzial-Verein für Wissenschaft und Kunst.
Verein für Geschichte und Altertumskunde Westfalens. Münsterische Abteilung.

Neisse. Wissenschaftliche Gesellschaft „Philomathie“ in Neiße.

Nürnberg. Germanisches Nationalmuseum.
Naturhistorische Gesellschaft zu Nürnberg.
Verein für Geschichte der Stadt Nürnberg.
Ärztlicher Verein Nürnberg.

Offenbach. Offenbacher Verein für Naturkunde.

Oldenburg. Oldenburger Verein für Altertumskunde und Landesgeschichte.

Oppeln. Handelskammer für den Regierungsbezirk Oppeln.
Oberschlesischer Geschichtsverein.

Osnabrück. Naturwissenschaftlicher Verein zu Osnabrück.
Verein für Geschichte und Landeskunde von Osnabrück (Historischer Verein).

Paderborn. Verein für Geschichte und Altertumskunde Westfalens. Paderborner Abteilung.

Posen. Historische Gesellschaft für die Provinz Posen.

Regensburg. Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg.

Regensburg. Naturwissenschaftlicher (früher zoologisch-mineralogischer) Verein zu Regensburg.
Kgl. Bayerische Botanische Gesellschaft zu Regensburg.

Rostock. Großherzogliche Universität.
Geographische Gesellschaft.

Schmalkalden. Verein für Hennebergische Geschichte und Landeskunde in Schmalkalden.

Schwerin. Verein für mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde.

Sprottau. Gewerbeverein.

Stade. Verein für Geschichte und Altertümer der Herzogtümer Bremen und Verden und des Landes Hadeln.

Stettin. Gesellschaft für Pommersche Geschichte und Altertumskunde.
Polytechnische Gesellschaft zu Stettin.
Entomologischer Verein zu Stettin.

Strassburg i. E. Kaiserliche Universität.

Striegau. Wissenschaftlicher Verein.

Stuttgart. Königliche Technische Hochschule.
Königliches Statistisches Landesamt.
Kgl. Württembergische Zentralstelle für die Landwirtschaft.
Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Thorn. Coppernicus-Verein für Wissenschaft und Kunst zu Thorn.

Trier. Naturwissenschaftlicher Verein.

Ulm. Verein für Kunst und Altertum in Ulm und Oberschwaben.

Wernigerode. Harz-Verein für Geschichte und Altertumskunde.
Naturwissenschaftlicher Verein des Harzes.

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde.
Verein für Nassauische Altertumskunde und Geschichtsforschung.

Wolfenbüttel. Geschichtsverein für das Herzogtum Braunschweig.

Worms. Altertums-Verein für die Stadt Worms.

Würzburg. Königliche Universität.
Physikalisch-Medizinische Gesellschaft zu Würzburg.
Historischer Verein von Unterfranken und Aschaffenburg.

Zwickau Sa. Verein für Naturkunde zu Zwickau i. Sa.

Ausland.

Amsterdam. Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

Andover, Mass. Phillips Academy, Department of Archaeology.

Baltimore. Maryland Geological Survey.

Basel. Naturforschende Gesellschaft in Basel.
Historische und antiquarische Gesellschaft zu Basel.
Bergen. Bergens Museum.
Berkeley. University of California.
Bern. Naturforschende Gesellschaft in Bern.
Historischer Verein des Kantons Bern.
Schweizerische botanische Gesellschaft.
Beyruth (Syrien). Université Saint-Joseph.
Bielitz-Biala. Beskidenverein. (Jetziger Sitz ist Teschen).
Bistritz. Gewerbeschule.
Bologna. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna.
Bordeaux. Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.
Boston, Mass. American Academy of Arts and Sciences.
Boston Society of Natural History.
Brasso s. Kronstadt.
Brooklyn. Brooklyn Institute of Arts and Sciences.
Brünn. Mährische Museumsgesellschaft.
Deutscher Verein für die Geschichte Mährens und Schlesiens.
Naturforschender Verein in Brünn.
Bruxelles. Académie royale de Belgique.
Académie royale de médecine de Belgique.
Observatoire Royal de Belgique. (s. Uccle.)
Sociéte Royale de botanique de Belgique.
Société Royale zoologique et malacologique de Belgique.
Société Royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles.
Budapest. K. M. Természettudományi Társulat.
Budapester Königliche Gesellschaft der Ärzte.
Magyar Botanikai Lapok (Ungarische Botanische Blätter).
Aquila. Periodical of ornithology.
Buffalo. Buffalo Society of Natural Sciences.
Calcutta. Asiatic Society of Bengal.
Geological Survey of India.
Cambridge. Cambridge Philosophical Society.
Cambridge, Mass. Museum of comparative Zoology at Harvard College.
Catania. R. Università. — Istituto di storia del diritto romano.
Chapell Hill. Elisha Mitchell Scientific Society.
Cherbourg. Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques.
Chicago. Chicago Academy of Sciences.
Field Museum of Natural History.
American Medical Association. John Crerar Library.
Christiania. Videnskabsselskabet i Christiania.
K. norske Frederiks Universitet.

Christiania. Norsk Folkemuseum.
Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens.
Cincinnati, Ohio. Lloyd Library of Botany, Pharmacy and materia medica.
Cleveland, Ohio. Geological Society.
Coimbra. Sociedade Broteriana.
Cordoba, Argentinien. Academia nacional de ciencias.
Dorpat (Jurgew). Gelehrte Estnische Gesellschaft.
Dublin. Royal Irish Academy.
Royal Dublin Society.
Edinburgh. Royal physical Society of Edinburgh.
Botanical Society of Edinburgh.
Firenze. R. Accademia economico-agraria dei Georgofili.
Frauenfeld. Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.
Freiburg i. Ue. Deutscher geschichtsforschender Verein des Kantons Freiburg.
Freiwaldau. Mährisch-schlesischer Sudeten-Gebirgs-Verein.
Genève. Société d'histoire et d'archéologie de Genève.
Société de physique et d'histoire naturelle de Genève.
Conservatoire et Jardin botaniques de Genève.
Genova. Società di Letture e Conversazioni Scientifiche di Genova.
Graz. Historischer Verein für Steiermark.
Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark.
Zoologisches Institut zu Graz.
K. K. Universitäts-Bibliothek.
Landes-Museums-Verein „Johanneum".
Akademischer Leseverein.
Verein der Ärzte in Steiermark.
Haarlem. Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.
Musée Teyler.
Helsingfors. Societas pro fauna et flora Fennica.
Geografiska Föreningen i Finland.
Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt.
Verein für Siebenbürgische Landeskunde.
Iglo. Ungarischer Karpathenverein.
Innsbruck. Museum Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.
Naturwissenschaftlich-medizinischer Verein in Innsbruck.
Jowa City. State University of Jowa.
Jurgew s. Dorpat.
Kiew. Société des Naturalistes de Kiew.
Klagenfurt Naturhistorisches Landesmuseum für Kärnthen.
Klausenburg (Kolozsyvár). Medizinisch - naturwissenschaftliche Sektion des Siebenbürgischen Museums-Vereins.

Koebenhavn. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab.
Kongelige Universitet.
Société Royale des Antiquaires du Nord (Kgl. Nordiske Oldskriftselskab).
Botanisk Forening i Koebenhavn.
Genealogisk Institut.

Krakau. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Krakau. (Akademia Umiejętności w Krakowie.)
Physiographische Kommission der K. K. Akademie der Wiss.

Kronstadt (Brassó). Stadt-Archiv.

Laibach. Musealverein für Krain.

La Plata. Dirección general de éstadistica de la Provincia de Buenos Aires.

Leiden. Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde.
Nederlandsche Dierkundige Vereeniging.
Rijks Herbarium.

Leipa. Nordböhmischer Exkursions-Klub.

Lemberg. Ukrainische Ševčenko - Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg.
Towardzystwo historyczne.

Lille. Sociètè d'Horticulture du Nord.

Linz. Museum Francisco-Carolinum.
Verein für Naturkunde in Österreich o. d. E. zu Linz.

Lisboa. Commissão do serviço geologico de Portugal.

London. Royal Society.
Royal Microscopical Society.

Lüttich (Liége). Société géologique de Belgique.
Société Royale des sciences de Liége.

Luxembourg. Section historique de l'Institut grand-ducal de Luxembourg.
Gesellschaft Luxemburger Naturfreunde. (Frühere Großherzogliche Botanische Gesellschaft und frühere „Fauna" vereinigt.)

Luzern. Historischer Verein der 5 Orte Luzern, Uri, Schwyz, Unterwalden und Zug.

Lwów s. Lemberg.

Lyón. Société Linnéenne de Lyon.
Bulletin historique du Diocèse de Lyon.

Madison. Wisconsin Academy of sciences, arts and letters.
Wisconsin Geologial and Natural History Survey.

Melbourne. Royal Society of Victoria.
Office of Mines of Victoria.

Milano (Mailand). Società Italiana di scienze naturali.

Milwaukee. Wisconcin Natural History Society.
Public Museum of the City of Milwaukee.
Missoula. University of Montana Library.
Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst.
Lettisch-literärische Gesellschaft.
Modena. Società dei naturalisti e matematici di Modena.
Montevideo. Museo de historia natural.
Montpellier. Académie des sciences et lettres de Montpellier.
Montreal. Royal Society of Canada.
Moskau. Société impériale des naturalistes de Moscou.
Nancy. Société des sciences de Nancy.
Neapel. Zoologische Station zu Neapel.
New Haven. Connecticut Academy of arts and sciences.
New York. Academy of Sciences.
New York Botanical Garden.
New York Zoological Garden.
American Museum of Natural History.
Nijmegen. Nederlandsche botanische Vereeniging.
Olmütz. Naturwissenschaftliche Sektion des Vereins „Botanischer Garten' in Olmütz.
Palermo. Circolo matematico di Parlermo.
Parenzo. Società istriana di archeologia e storia patria.
Paris. Société géologique de France.
Société nationale d'horticulture de France.
La Feuille des jeunes Naturalistes.
Pavia. Società medico-chirurgica di Pavia.
Petersburg s. Sankt Petersburg.
Philadelphia. Academy of Natural Sciences of Philadelphia.
American Philosophical Society held at Philadelphia.
Pisa. Società toscana di scienze naturali residente in Pisa.
Prag. Königl. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
Verein für Geschichte der Deutschen in Böhmen.
Deutscher naturwissenschaftlicher Verein für Böhmen „Lotos".
Königl. Landesculturrat.
K. K. Deutsche Universität.
Akademischer Lese-Verein.
Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag.
Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.
Museum des Königreiches Böhmen.
Landesarchiv des Königreiches Böhmen.
Presburg (Pozsony). Verein für Natur- und Heilkunde zu Pozsony (Presburg).

Reichenberg. Nordböhmisches Gewerbe-Museum.

Rennes. Bibliothèque de l'Université de Rennes.

Riga. Naturforscher-Verein zu Riga.
Gesellschaft für Geschichte und Altertumskunde der Ostseeprovinzen Rußlands.

Rio de Janeiro. Museu nacional do Rio de Janeiro.

Rom. R. Accademia dei Lincei.
Società geografica italiana.
R. Istituto botanico di Roma.
Institut international d'Agriculture.

St. Louis. Academy of Science of St. Louis.
Missouri botanical garden.

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde.

San Francisco. California Academy of Sciences.

St. Gallen. St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
Historischer Verein des Kantons St. Gallen.

St. Petersburg. Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg.
Kaiserliche Universität.
Kaiserliche Bibliothek.
Societas entomologica rossica.
Jardin Impérial de botanique.
Société Impériale russe de géographie.
Comité géologique.
Société Impériale des Naturalistes de St. Pétersbourg.
Russisch Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft zu St. Petersburg.
Société des Orientalistes Russes.

Santiago, Chile. Deutscher Wissenschaftlicher Verein.
Société scientifique du Chili. (Sociedad scientifica de Chile.)

Sarajewo. Bosnisch-Herzegowinisches Landes-Museum.

Schaffhausen. Historisch-antiquarischer Verein und Kunstverein der Stadt Schaffhausen.

Siena. R. Accademia dei Fisiocritici.

Stockholm. Kungl. Svenska Vetenskapsakademien i Stockholm.
K. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien.
Nordiska Museet.
Entomologiska Föreningen i Stockholm.
Svenska Botaniska Föreningen.
Statens Skogsförsökanstalt (Forstliche Versuchsanstalt Schwedens.

Teschen. Beskidenverein.

Tokio. Medizinische Fakultät der Kaiserlich Japanischen Universität zu Tokio.

Triest. Museo civico di storia naturale.
Società adriatica di scienze naturali.

Tromsø. Tromsø Museum.

Troppau. Kaiser Franz Josef-Museum für Kunst und Gewerbe in Troppau.

Tufts College, Mass. Tufts College Library.

Turin. R. Accademia d'agricoltura di Torino.

Uccle. Observatoire royal de Belgique.

Udine. R. Istituto tecnico Antonio Zanon di Udine.

Upsala. Regia Societas scientiarum Upsaliensis. (Kunglige Vetenskaps Societeten.)
Uppsala Universitets-Bibliotek.

Utrecht. Universiteits-Bibliothek.

Venezia. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti.
Ateneo Veneto.

Verona. Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio di Verona.
Museo civico di Verona.

Waidhofen a. d. Ybbs. Museal-Verein für Waidhofen a. d. Ybbs und Umgebung.

Warschau. Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

Washington. Smithsonian Institution.
War Department. Surgeon general office.

Wien. Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
K. K. Universitäts-Bibliothek.
K. K. Geologische Reichsanstalt.
K. K. Naturhistorisches Hofmuseum.
K. K. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik.
K. K. Österreichische Gesellschaft für Meteorologie.
K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.
Anthropologische Gesellschaft in Wien.
Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien.
Akademischer Verein deutscher Historiker.

Winterthur. Stadtbibliothek.

Zürich. Antiquarische Gesellschaft in Zürich.
Naturforschende Gesellschaft in Zürich.
Schweizerische botanische Gesellschaft.
Universitäts-Bibliothek.
Akademischer Leseverein.

Verzeichnis
sämtlicher von der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur herausgegebenen Schriften.

1. Einzelne Schriften.

Zwei Reden, gehalten von dem Reg.-Quartiermstr. Müller und Prof. Reiche bei der ersten Feier des Stiftungstages der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens am 17. Dezember 1804. 8°. 48 Seiten.

An die Mitglieder der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens und an sämtliche Schlesier, von Rector Reiche, 1809. 8°. 32 S.

Oeffentlicher Aktus der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur, gehalten am 19. Dezbr. 1810 zur Feier ihres Stiftungsfestes. 8°. 40 S.

Joh. George Thomas, Handb. der Literaturgesch. v. Schles., 1824. 8°. 372 S., gekrönte Preisschrift.

Beiträge zur Entomologie, verfasst von den Mitgliedern der entom. Sektion, mit 17 Kpft. 1829. 8°.

Die schles. Bibliothek der Schles. Gesellschaft v. K. G. Nowack. 8°. 1835 oder später erschienen.

Denkschrift der Schles. Gesellschaft zu ihrem 50jähr. Bestehen, enthaltend die Geschichte der Schles. Gesellschaft und Beiträge zur Natur- und Geschichtskunde Schlesiens, 1853. Mit 10 lithogr. Tafeln. 4°. 282 S.

Dr. J. A. Hoennicke, Die Mineralquellen der Provinz Schlesien. 1857. 8°. 166 S., gekr. Preisschrift.

Dr. J. G. Galle, Grundzüge der schles. Klimatologie, 1857. 4°. 127 S.

Dr. J. Kühn, Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs, 1859. 8°. 242 S., gekr. Preisschrift.

Dr. H. Lebert, Klinik des akuten Gelenkrheumatismus, Gratulationsschrift zum 60jähr. Doktor-Jubiläum des Geh. San.-Rats Dr. Ant. Krocker, Erlangen 1860. 8°. 149 S.

Dr. Ferd. Römer, Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels in Schlesien, mit 6 lithogr. und 2 Kupfer-Tafeln. 1861. 4°. 70 S.

Lieder zum Stiftungsfeste der entomologischen und botanischen Sektion der Schles. Gesellschaft, als Manuskript gedruckt. 1867. 8°. 92 S.

Verzeichnis der in den Schriften der Schles. Gesellschaft von 1804—1863 inkl. enthaltenen Aufsätze in alphab. Ordnung von Letzner. 1868. 8°.

Fortsetzung der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1864 bis 1876 inkl. enthaltenen Aufsätze, geordnet nach den Verfassern in alphab. Ordn. von Dr. Schneider.

General-Sachregister der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1804 bis 1876 incl. enthaltenen Aufsätze, geordnet in alphab. Folge von Dr. Schneider.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. I. Die Hundertjahrfeier (125 S.). II. Geschichte der Gesellschaft (149 S.). Breslau 1904.

2. Periodische Schriften.

Verhandlungen der Gesellschaft f. Naturkunde u. Industrie Schlesiens. 8°. Bd. I, Hft. 1, 218 S., Hft. 2, 112 S. 1806. Desgl. Bd. II, 1. Heft. 1807.

Correspondenzblatt der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 4°.
Jahrg. I, 1810, 96 S.
„ II, 1811, do.
Jahrg. III, 1812. 96 S.
„ IV, 1813, Hft. 1 u. 2 je 96 S.
Jahrg. V, 1814, Hft. 1 u. 2 je 96 S.
„ VI, 1815, Hft. 1, 96 S.

Correspondenz der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur. 8°. Bd. I, 362 S. mit Abbild., 1819 u. 1820. Desgl. Bd. II (Heft I), 80 S. mit Abbild., 1820.

Bulletin der naturwissenschaftl. Sektion der Schles. Gesellschaft 1—11, 1822, 8°.
do. do. do. 1—10, 1824. 8°.

Übersicht der Arbeiten (Berichte sämtl. Sectionen) u. Veränderungen der Schl. Ges. f. vat. Cultur:

Jahrg. 1824. 55 Seiten 4°.
„ 1825. 64 „ 4°.
„ 1826. 65 „ 4°.
„ 1827. 79 „ 4°.
„ 1828. 97 „ 4°.
„ 1829. 72 „ 4°.
„ 1830. 95 „ 4°.
„ 1831, 96 „ 4°.
„ 1832. 103 „ 4°.
„ 1833. 106 „ 4°.
„ 1834. 143 „ 4°.
1835. 146 „ 4°.
„ 1836. 157 „ 4°.
„ 1837. 191 „ 4°.
„ 1838. 184 „ 4°.
„ 1839. 226 „ 4°.
„ 1840. 151 „ 4°.
„ 1841. 188 „ 4°.
„ 1842. 226 „ 4°.
„ 1843. 272 „ 4°. nebst 41 S. meteorol. Beob.
„ 1844. 232 Seiten 4°.
„ 1845. 165 „ 4°. nebst 52 S. meteorol. Beob.
„ 1846. 320 Seiten 4°. nebst 74 S. meteorol. Beob.
„ 1847 404 Seiten 4°. nebst 44 S. meteorol. Beob.
„ 1848. 248 Seiten 4°.
„ 1849. Abth. I, 180 S., II, 39 S. n. 44 S. meteorol. Beob.
„ 1850. Abth. I, 204 S. II, 36 S.
„ 1851. 194 Seiten 4°.
„ 1852. 212 „ 4°.
„ 1853. 345 „ 4°.
„ 1854. 288 „ 4°.
„ 1855. 286 „ 4°.
„ 1856. 242 „ 4°.
„ 1857. 347 „ 4°.
1858. 224 Seiten 4°.

Jahrg. 1859. 222 „ 4°.
„ 1860. 202 „ 4°.
„ 1861. 148 „ 8°. nebst Abhandl. 492 Seiten.
„ 1862. 162 Seiten 8°. nebst Abhandl. 416 Seiten.
„ 1863. 156 Seiten 8°.
„ 1864. 266 Seiten 8°. nebst Abhandl. 266 Seiten.
„ 1865. 218 Seiten 8°. nebst Abhandl. 69 Seiten.
„ 1866. 267 Seiten 8°. nebst Abhandl. 90 Seiten.
„ 1867. 278 Seiten 8°. nebst Abhandl. 191 Seiten.
„ 1868. 300 Seiten 8°. nebst Abhandl. 447 Seiten.
„ 1869. 371 Seiten 8°. nebst Abhandl. 236 Seiten.
„ 1870. 318 Seiten 8°. nebst Abhandl. 85 Seiten.
„ 1871. 357 S. 8°. n. Abh. 252 S.
„ 1872. 350 S. 8°. n. Abh. 171 S.
„ 1873. 287 S. 8°. n. Abh. 148 S.
„ 1874. 294 Seiten. 8°.
„ 1875. 326 „ 8°.
„ 1876. 394 „ 8°.
„ 1877. 428 „ 8°.
„ 1878. 331 „ 8°.
„ 1879. XX. u. 473 Seiten 8°.
„ 1880. XVI u. 291 „ 8°.
„ 1881. XVI u. 424 „ 8°.
„ 1882. XXIV u. 432 „ 8°.
„ 1883. XVI u. 413 „ 8°.
„ 1884. XLI u. 402 „ 8°.
„ 1885. XVI u 444 Seiten 8°. n. Erg.-Heft. 121 S. 8°.
„ 1886. XL u. 327 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 121 S. 8°.
„ 1887. XLII u. 411 Seiten 8°.

Jahrg. 1888. XX u. 317 Seiten 8°.
„ 1889. XLIV u. 287 Seiten 8°.
„ 1890. VII u. 329 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 272 Seit. 8°.
„ 1891. VII. u. 481 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 92 Seit. 8°.
„ 1892. VII u. 361 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 160 S. 8°.
„ 1893. VII u. 392 Seiten 8°.
„ 1894. VII u. 561 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 265 S. 8°.
„ 1895. VII u. 560 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 57 Seit. 8°.
„ 1896. VIII u. 474 S. 8° n. Erg.-Heft V, 56 Seiten 8°.
„ 1897. VIII u. 486 S. 8° n. Erg.-Heft VI, 64 Seiten 8°.
„ 1898. VIII u. 492 Seiten 8°.
„ 1899. VII u. 380 S. 8°. n. Erg.-Heft VII. 85 Seiten 8°.
„ 1900. VIII u. 668 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 36 Seit. 8°.
„ 1901. IX u. 562 Seiten 8°.
„ 1902. VIII u. 564 Seiten 8°.
„ 1903. VIII u. 601 Seiten 8°.
„ 1904. X u. 580 S. 8°. n. Erg.-Heft VIII, 152 Seiten 8°.
„ 1905. VII u. 730 Seiten 8°.
„ 1906. VIII u. 664 S. 8° n. Erg.-Heft VIII, 186 Seit. 8°.
„ 1907. X und 600 Seiten 8°.
„ 1908. XI und 650 Seiten 8°.
„ 1909. X und 844 Seiten 8°.
„ 1910. Bd. I: VI u. 332 8°.
„ II: VIII u. 472 8°.
„ 1911. Bd. I: VI u. 518 8°.
„ II: VIII u. 210 8°.
„ 1912. Bd. I: VI u. 602 8°.
„ II: VI u. 250 8°.

Mitglieder-Verzeichnis in 8° von 1805 und seit 1810 alle zwei Jahre erschienen.

Neunzigster

Jahres-Bericht

der

Schlesischen Gesellschaft

für vaterländische Cultur.

1912.

II. Band.

Breslau.
G. P. Aderholz' Buchhandlung.
1913.

Adresse für Sendungen:
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau I, Matthiaskunst 4/5.

Neunzigster

Jahres-Bericht

der

Schlesischen Gesellschaft

für vaterländische Cultur.

1912.

II. Band.

Breslau.

G. P. Aderholz' Buchhandlung.

1913.

Inhalts-Verzeichnis
des II. Bandes des 90. Jahresberichtes.

Berichte über die Sektionen.

I. Abteilung: Medizin.

a. Sitzungen der medizinischen Sektion.

(Die römischen Zahlen zeigen den Teil, die arabischen die Seitenzahlen an.)

b. Sitzungen der hygienischen Sektion.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

90. Jahresbericht. 1912.

I. Abteilung. Medizin. a. Medizinische Sektion.

Sitzungen der medizinischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung vom 19. Januar 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Röhmann.

Hr. **Werner Schulemann**:
Eine neue Methode der Vitalfärbung und ihre Beziehungen zur Chemotherapie. (Siehe Teil II.)

Diskussion.

Hr. Brade: M. H.! Wir sind seit Jahren auf der chirurgischen Abteilung des Allerheiligen-Hospitals mit Versuchen beschäftigt, eine Methode der intravitalen Geschwulstfärbung zu finden. Ich muss von vornherein betonen, dass unsere Versuche bisher völlig fehlgeschlagen sind. Nach Erscheinen der Goldmann'schen Arbeit über die vitale Färbung haben wir auch dieser Anregung Folge geleistet und Versuche mit Pyrrholblau und Trypanblau angestellt. Das Ergebnis unserer Versuche war, dass wir lediglich die klassischen Untersuchungen Goldmann's bestätigen konnten. Geschwulsttiere standen uns leider nur in sehr beschränktem Maasse zur Verfügung. Die an ihnen angestellten Versuche, speziell auf die Geschwulst mit Farbstoffen einzuwirken, schlugen, wie schon erwähnt, vollkommen fehl. Am Menschen haben wir mit Pyrrhol- und Trypanblau Versuche naturgemäss nicht gewagt, dagegen haben wir in einer Reihe von Fällen inoperabler Tumoren systematische Einspritzungen versucht mit Methylenblau, weil dieses Mittel in zahlreichen Darreichungen bei Menschen sich als absolut unschädlich erwiesen hat und sogar in früheren Jahren zur Geschwulstbehandlung (Mosetig-Moorhoff) empfohlen worden ist. Die gespritzten Fälle kamen alle zur Sektion, aber auch die sorgfältigste Untersuchung der bei der Obduktion entfernten Geschwulstteile liess einen Niederschlag an Farbstoff nicht erkennen. Ich habe diese unsere Versuche deswegen kurz erwähnt; weil schliesslich auch negative Resultate auf einem neuen Forschungsgebiete einen gewissen Wert haben.

Hr. Schulemann: Die Unterschiede der Vitalfärbung mit Neutralrot (Ehrlich) und Diaminfarben (Goldmann, Schulemann) sind vor allem in der Toxicität des ersteren und der relativen Unschädlichkeit der neuen Farben zu sehen. Während bei Neutralrotablagerung im Zellinnern vorwiegend physikalische Bedingungen in Frage kommen, ist die Vitalfärbung mit Diaminfarben von chemisch-physikalischen Bedingungen abhängig. Letzteres liess sich durch kombinierte Anwendung roter und blauer Diaminfarben beweisen.

Die Frage selbst ist so kompliziert, dass zur näheren Information auf die Arbeiten Goldmann's[1]) und Schulemann's[2]), sowie die dort citierte Literatur zu verweisen ist.

Hr. **Minkowski: Ueber Lungenemphysem.**

Seitdem auch das Lungenemphysem Gegenstand einer chirurgischen Behandlung geworden ist, hat sich in verstärktem Maasse das Bedürfnis herausgestellt, die eigentliche krankhafte Störung von den Veränderungen zu trennen, die zum Ausgleich dieser Störung dienen. Die Freund'sche Annahme einer „starren Dilatation des Thorax" als Ursache des Emphysems besteht für gewisse Fälle zu recht. Doch sind diese Fälle von primärer „chondrogener" Thoraxdilatation (von den Velden) nur selten im Vergleich zu der „myogenen" Thoraxerweiterung, die durch stärkere Inanspruchnahme der Inspirationsmuskulatur zustande kommt. Ein Verständnis für die hier in Betracht kommenden Verhältnisse hat man durch Untersuchungen über das Verhalten des „mittleren Füllungszustandes" der Lunge unter physiologischen Verhältnissen zu gewinnen gesucht.

Bohr glaubte in der Zunahme der „Mittelkapazität" eine regulatorische Einrichtung erblicken zu dürfen, die durch Vergrösserung der respiratorischen Oberfläche und durch Erleichterung der Blutströmung durch die Lungen den Gasaustausch begünstige. Die von Bohr beobachteten Tatsachen wurden von verschiedenen Seiten (Hofbauer, Bruns, Siebeck, Bittorf und Forschbach) bestätigt, seine Deutung dieser Tatsachen blieb nicht einwandsfrei. Nach den Untersuchungen von Bittorf und Forschbach kommt die Einstellung der Lungen auf einen bestimmten mittleren Füllungszustand zum Teil durch Nervenreflexe, zum Teil durch Erregungen von höher gelegenen Nervencentren zustande, und sie dient nicht nur dem Bedürfnis des respiratorischen Gaswechsels, sondern auch mannigfachen anderen Zwecken, an die den Atemmechanismus anzupassen für den Organismus irgendwie nützlich sein kann.

Die automatisch zustande kommende rhythmische Erregung der Atemcentren unterliegt zweierlei Arten von regulierenden Einflüssen: einmal wird das Maass der respiratorischen Leistung, die Ventilationsgrösse, der Grösse des Stoffumsatzes und dem Sauerstoffbedarf angepasst. Dieses geschieht durch „hormon"-artige Wirkungen der Umsatzprodukte — des Endproduktes, der Kohlensäure und gewisser saurer Zwischenprodukte; zweitens wird die Form der Atmung mit den besonderen Zuständen der Atmungswerkzeuge in Einklang gebracht. Dazu dienen Nervenreize, die centrifugal von höher gelegenen Hirnteilen, oder centripetal durch die sensiblen Nerven der bewegten und der bewegenden Teile dem Atemcentrum zufliessen. Durch diese wird Frequenz und Tiefe, Rhythmus und Modus der Atembewegungen den heterogensten Bedürfnissen des Organismus angepasst. Auch die Einstellung des Thorax auf eine bestimmte Mittellage erfolgt in gleicher Weise.

Eine eigentliche „Ruhelage" des Thorax gibt es während des Lebens überhaupt nicht. Die „Gleichgewichtslage" des Brustkorbs wird ausser durch die Lungenelastizität und die elastische Spannung des Thorax, dem Bronchialmuskeltonus und dem Füllungszustand der Blutgefässe in der Brusthöhle, vor allem durch den Tonus der Atemmuskulatur bestimmt, der wie jeder Muskeltonus durch Nervenreflexe unterhalten und geregelt wird. Diesem Tonus unterliegen nicht nur die Inspirations-, sondern auch die Exspirationsmuskeln. Durch reflektorische Aenderungen in der Stärke des inspiratorischen und exspiratorischen Muskeltonus wird

1) Goldmann, Brun's Beitr. z. klin. Chir.

2) Schulemann, Archiv f. mikrosk. Anatomie.

der mittlere Füllungszustand der Lungen an veränderte mechanische Verhältnisse angepasst.

Nicht jede dauernde Zunahme der Lungenfüllung ist als krankhaft anzusehen. Die krankhaften Störungen beim Lungenemphysem sind erst bedingt durch die Starre des Thorax, die Gewebsveränderungen in der Lunge, die chronische Bronchitis und die Erschwerung der Blutcirculation.

Bei der Freund'schen „starren Dilatation“ ist es mehr die Starre als die Dilatation, die die Atmungsinsuffizienz bedingt. Aehnliche Störungen der Atmung findet man bei der ohne Dilatation einhergehenden Starre, bei progressiver Muskelatrophie, Myositis ossificans, Sklerodermie, der Bechterew'schen Krankheit.

Die Unvollkommenheit der Lungenelastizität und die Gewebsveränderungen in der Lunge sind nicht als eine Folge der Ueberdehnung anzusehen. Soweit nicht eine kongenitale Schwäche der elastischen Elemente mitspielt, dürfte besonders die Steigerung des intraalveolären Druckes bei erschwertem Luftaustritt zu Störungen der Blutcirculation in den Lungencapillaren und damit zur Gewebsatrophie führen. Die Lungenelastizität hat ihre Bedeutung nicht nur als exspiratorisch wirkende Kraft, sondern vor allem auch darin, dass durch die elastische Spannung des Lungengewebes sowohl die gleichmässige Entfaltung der verschiedenen Lungenteile, wie das Offenhalten des Lumens der feinsten Bronchialverzweigungen ermöglicht wird (Bönniger).

Der chronischen Bronchitis und der Bronchiolitis exsudativa beim Asthma bronchiale kommt eine entscheidende Bedeutung sowohl für die Pathogenese wie für die Symptomatologie des Lungenemphysems zu. Durch die Erschwerung des Luftaustritts und die Hustenstösse führen sie zur Steigerung des intraalveolären Druckes.

Die Störungen der Blutcirculation beim Lungenemphysem sind zum Teil unabhängige Begleiterscheinungen, bedingt durch Arteriosklerose und Herzmuskelaffektionen; das Emphysem als solches erschwert den Blutkreislauf durch Herabsetzung des negativen Druckes in der Brusthöhle, mehr aber noch durch Steigerung der Widerstände im Capillargebiet der Lungen. Die Erhöhung des intrapulmonalen Druckes ist dabei wichtiger als der Untergang von Lungencapillaren.

Diesen Störungen gegenüber kann die stärkere Lungenfüllung als Ausgleichsvorrichtung dienen: sie ermöglicht eine wirksamere Ausnutzung der noch erhaltenen elastischen Kräfte, eine gleichmässigere Entfaltung der verschiedenen Lungenabschnitte, eine erhöhte Wegsamkeit der feinen Bronchialverzweigungen, eine Aufrechterhaltung des negativen Druckes in der Brusthöhle, und verhindert eine übermässige Steigerung des intraalveolären Druckes. Doch sind der kompensatorischen Wirkung der stärkeren Lungenfüllung gewisse Grenzen gezogen, hauptsächlich weil durch die inspiratorische Stellung des Thorax die Leistungsfähigkeit der Inspirationsmuskeln, namentlich auch des Zwerchfells verringert wird.

Für die Therapie ergibt sich aus diesen Betrachtungen, dass keineswegs unter allen Umständen die Volumszunahme der Lungen als solche zu bekämpfen ist. Vor allem ist die Verkleinerung des Thoraxumfanges nicht eher anzustreben, bevor die Störungen beseitigt sind, für die in der inspiratorischen Thoraxstellung ein Ausgleich gegeben sein kann. Die operative Behandlung soll nicht sowohl die Verkleinerung, wie die Mobilisierung des Thorax anstreben. Vor allem ist die Bronchitis zu behandeln. Als Expektorans darf übrigens das Jodkali nicht durch organische Jodpräparate ersetzt werden, denn hier kommt es nicht auf die Ionenwirkung, sondern auf die Salzwirkung an. Adrenalinpräparate können durch Anämisierung der Schleimhaut die Widerstände in den

feinen Bronchien herabsetzen. In ähnlicher Weise sind wohl auch die günstigen Wirkungen der Schwitzprozeduren zu erklären. Die mechanische und pneumotherapeutische Behandlung kann wirksam sein, wenn sie eine Stärkung der Atemmuskulatur, eine zweckmässigere Form der Atembewegungen und namentlich eine Erleichterung des Luftaustritts zum Ziele hat. Am wirksamsten sind die Methoden, die auf eine Erhöhung der Leistungen des Zwerchfells gerichtet sind, weil diese auch zur Förderung des Blutumlaufs beitragen. Der Beeinflussung des Circulationsapparates kommt überhaupt in den meisten Fällen die grösste Bedeutung zu.

Die Diskussion wird vertagt.

Sitzung vom 26. Januar 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Vor der Tagesordnung.

Hr. Rosenfeld: Fall von Ulcus ventriculi.

An der Patientin, die ich Ihnen vorzustellen mir erlaube, ist eigentlich nichts mehr zu sehen. Ihre Vorstellung soll nur Gelegenheit bieten, über eine ungewöhnliche Verbreitung des Cruveilhier'schen Points rachidiens, der dorsalen Schmerzpunkte bei Ulcus ventriculi und deren Therapie zu sprechen. Diese dorsalen Schmerzpunkte sind keineswegs nur Druckschmerzpunkte, denn nicht nur auf Druck, sondern auch spontan empfinden solche Patienten einen öfters recht intensiven Schmerz dicht neben der Wirbelsäule. Diese Schmerzen betreffen gewöhnlich nur wenige Wirbel, sitzen teils links, teils rechts, was von Seidl in einen Zusammenhang mit dem Sitze des Geschwürs — an der hinteren Magenwand, an der Cardia, am Pylorus bzw. an der kleinen Curvatur — gebracht wird. Hier aber erstreckten sich die Schmerzpunkte vom ersten Brustwirbel bis zum Becken, auf beiden Seiten, und zeigten grosse Intensität des Schmerzes.

Die Therapie dieser Schmerzen ist die des Ulcus ventriculi, d. h. nach meiner Methode die Nichts-als-Sahnenkur durch 4 Tage und dann die Fett-Eiweisskur bei acidem Magen oder die Fett-Kohlehydratkur bei anacidem Magen.

Patientin trat am 10. Januar in Behandlung, schon am 11. waren die Schmerzpunkte nur noch an den unteren Brustwirbeln und oberen Lendenwirbeln — die Intensität des Schmerzes dabei viel geringer. Am 14. fast völlige Schmerzlosigkeit, am 16. überhaupt kein spontaner und kein Druckschmerz mehr.

Also in 6 Tagen war auch dieses maximal entwickelte Symptom verschwunden. Das Ulcus ventriculi hat, wie Ihnen bekannt, noch zwei Schmerzsymptome: den spontanen Schmerz — meist an der kleinen Curvatur — und den Druckschmerz ebenda, der ja manchmal so stark ist, dass auch leiseste Berührung schon fast unerträglich ist. Diese Schmerzen pflegen sich bei der reinen Sahnendiät so zu verhalten, dass der spontane Schmerz nach 24 bis 3×24 Stunden verschwunden ist, der Druckschmerz persistiert wohl oft noch einen Tag länger. Dass er aber 4 Sahnentage überdauert, gehört nach meinen Erfahrungen zu den grossen Seltenheiten. Wenn man die Sahnenkost anwendet, so sind die Patienten vom ersten Tage an so gebessert, dass es nie einer Morphiuminjektion bedarf. Es gibt nach meiner Ueberzeugung kein Verfahren — auch das chirurgische nicht —, welches sich mit der Sahnenkur an Wirksamkeit (das Cardiaulcus ausser Betracht gelassen) messen kann.

Tagesordnung.

Diskussion zum Vortrage des Herrn **Minkowski**: **Ueber Lungenemphysem.**

Hr. Strasburger macht einige Ausführungen über seine von Herrn Minkowski erwähnten Untersuchungen, welche die Beeinflussung des Brust- und Bauchumfanges durch den Wasserdruck im Bade und deren Anwendbarkeit auf die Emphysembehandlung betreffen. Man findet im indifferent temperierten Vollbade bei normalen Personen Abnahme des Brustumfanges um 1—3½ cm (bei starrem Thorax natürlich weniger), des Bauchumfanges von 2½—6½ cm. Durch Perkussion lässt sich ein Heraufrücken der Lungengrenzen nachweisen. Man ist also imstande, durch den Wasserdruck die Expirationsstellung, besonders des Zwerchfells, zu vermehren. Das einfache, überall anwendbare Mittel unterscheidet sich in seiner Wirkung von der der Atemstühle darin, dass diese mechanischen Prozeduren auf das Zwechfell entweder gar nicht oder nur in geringem Grade einwirken. Ferner dadurch, dass der Druck nicht rhythmisch, sondern kontinuierlich erfolgt. Da aber die Veränderungen bei Emphysem, soweit es sich um elastische Momente handelt, auch kontinuierlich sind, so ist es nur richtig, denselben durch einen kontinuierlich, nicht durch einen rhythmisch wirkenden Faktor entgegenzuarbeiten. Wie weit die Behandlung eines Emphysematikers mit der Wirkung des Wasserdruckes (im lauwarmen Vollbad) angezeigt erscheint, hängt von der Beurteilung der mechanischen Verhältnisse in jedem Einzelfalle ab.

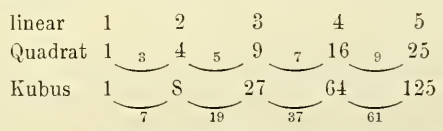
Hr. Mühsam: Der Herr Vortragende ist ausgegangen von der Darstellung des Physiologen, welcher in der Vergrösserung des Brustkorbes beim Lungenemphysem eine Zweckmässigkeitseinrichtung suchte. Dagegen sind Gegengründe beigebracht worden, die gewichtig genug waren. Ich möchte mir erlauben, eine kleine Ueberlegung anzustellen, welche unwahrscheinlich macht, dass hier die Vergrösserung zweckmässig ist.

Offenbar muss bei der Atmung der Luftinhalt der Lungen durch die Lungenoberfläche hindurchgehen. Die Lungenoberfläche kann durch ein System von Kugeloberflächen dargestellt werden; in der Annäherung darf man die einhüllende Kugeloberfläche in Betracht ziehen.

Die Kugeloberfläche stellt sich dar (mathematisch rechnerisch): $O = f\ (r^2)$.

Dabei ist der Kugelinhalt $I = f\ (r^3)$.

Bei Veränderung der linearen Grösse r variiert also O im Quadrat, I im Kubus, z. B.:



linear	1		2		3		4		5
Quadrat	1	3	4	5	9	7	16	9	25
Kubus	1	7	8	19	27	37	64	61	125

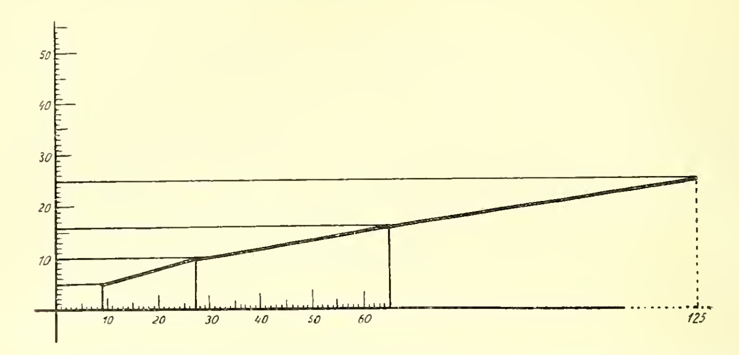
Wenn also die Flächenunterschiede sich darstellen als 3 5 7 9, stellen sich zugleich die Inhaltsunterschiede dar als 7 19 37 61; die Differenzen wachsen im Kubus weit schneller als im Quadrat.

Oder in der Kurve wie nachstehend.

Das Verhältnis von Oberfläche und Inhalt wird also bei gleichmässig wachsender linearer Grösse immer ungünstiger zwischen O und I.

Ein optimales Verhältnis zwischen O und I ist also bei veränderlicher linearer Grösse niemals in Richtung der Vergrösserung zu erwarten.

Es ist also durchaus unwahrscheinlich, hier beim Emphysem in Richtung der Vergrösserung eine Zweckmässigkeit zu erwarten.



Hr. Rosenfeld: Zu den Deduktionen von Herrn Minkowski möchte ich einige Bemerkungen machen, welche mehr die praktische und weniger die theoretische Seite betreffen. Denn trotz aller neueren Untersuchungen — und auch der alten, mehr interessanten als häufig zutreffenden von Freund — bleibt der Kernpunkt, dass das Emphysem in mehr als 90 pCt. der Fälle die Folge stets recidivierender Bronchitiden ist. Es ist eben so, wie es Biermer immer gelehrt hat: die Bronchitis und Bronchiolitis führt zunächst zur Lungenblähung, dem Volumen pulmonis auctum von Traube. Die Lungenblähung kann zurückgehen: geht sie nicht zurück, so entwickelt sich allmählich ein Alveolenschrumpfungsprozess — das Emphysem ist da. Ich erwähne diese allbekannten Dinge nur, um hervorzuheben, dass bei jedem Emphysem keineswegs alles nichtkorrigierbares Emphysem ist, sondern sehr viel Lungenblähung. Ebenso ist keineswegs alles Bronchitis, was als solche erscheint. Schon vor 16 Jahren habe ich hier die Meinung vorgetragen, dass als Bronchitis oft bronchospastische Prozesse, die dem nervösen Asthma analog sind, bezeichnet werden. Diese Bronchospasmen, die nervösen Bronchitiden, sind in hervorragender Weise der Behandlung zugängig. Ihre Aetiologie ist analog der des Asthmas. Meine Anschauung davon habe ich ja auch schon dahin ausgesprochen; dass das echte Asthma von der Nase ausgeht, dort wird zur Regulierung des Zustroms kalter Luft die Nasenmuschel vergrössert, bei Asthmatikern so stark, dass die Nasenatmung sehr erschwert oder unmöglich ist. Nunmehr trifft die Bronchien nicht richtig temperierte Luft, und nun tritt hier an den Bronchien die Verengung vielleicht mit derselben Tendenz der Vorwärmung, aber in störendster Weise ein. Diese Verengung wird teils durch Hyperämie, teils durch Bronchospasmus bewirkt.

Dieser Teil der Bronchialerkrankung lässt sich behandeln, sei es von der Nase aus durch Adstringentien, wie Arg. nitr., Cocain, Adrenalin, sowie durch das stärkste Adstringens, den Galvanokauter. Ich habe viele ganz annehmbare Erfolge davon gesehen.

Eine vortreffliche Bereicherung hat die Therapie des Emphysems durch die endobronchiale Therapie erfahren. Wäre beim Emphysem alles Emphysem, so könnte auf diesem Wege wenig erreicht werden; da aber recht viel von den Symptomen auf die passagere Lungenblähung und auf Bronchospasmus zurückzuführen ist, so kann man durch diese Behandlung sehr Gutes erreichen. Die Einführung des Instruments bis in die Bronchialäste, die Berührung der Bronchialschleimhaut mit Medikamenten härtet sie ab gegen die sonst Bronchospasmus hervorrufenden Einflüsse. Die Medikamente führen auch zu einer Anämisierung der Schleimhaut, die ebenfalls von Vorteil ist. Ich habe zwei Fälle von ziemlich hochgradigem Emphysem Herrn Ephraim zur Behandlung

überwiesen. Die erste Patientin besuchte mich nach etwa einem Jahre wieder, um mir nur freudestrahlend mitzuteilen, wie gut es ihr ginge, wie sie sich nunmehr frei bewegen und beliebig bücken könnte, und auch jetzt, 2 Jahre nach der Behandlung, ist die Pat. wohlauf. Bei dem anderen Falle konkurrierte Adipositas und Degeneratio myocardii. Entfettungskuren und Digitalis- usw. Behandlung, Alkoholabstinenz schafften Erleichterung, aber erst durch die endobronchiale Therapie wurde eine so grosse Besserung bewirkt, wie sie der behandelnde Arzt für gar nicht möglich gehalten hätte. Leider machten ein Herzschlag nach $^1/_2$jährigem Bestehen dieses guten Zustandes ein Ende.

Auch die pneumatische Therapie ist imstande, Erleichterungen zu schaffen, sowie auch gut inszenierte, d. h. auf die Besserung des Expiriums gerichtete Atmungsschulung. Von mitunter glänzendem Effekt ist unter den klimatischen Kuren Winteraufenthalt in Aegypten.

Von der chirurgischen Therapie habe ich einen markanten Erfolg gesehen.

Im übrigen darf man nicht ausser Erwägung lassen, dass nicht nur das Heuasthma, sondern auch andere Arten des Bronchospasmus sehr verdächtig sind, dass sie anaphylaktische Erscheinungen sind, und dass eine hierauf gerichtete Therapie Hoffnungen gibt.

Von den internen Mitteln ist das Jodkalium gewiss wertvoll. Ich stimme Herrn Minkowski darin durchaus bei, dass es die Jodalkalien sind, die wirken, während die anderen Jodpräparate dieser therapeutischen Aufgabe gegenüber wenig wirksam sind.

Hr. Ephraim bespricht die Wirksamkeit des Adrenalins beim Asthma und der chronischen Bronchitis in praktischer und theoretischer Beziehung. Er empfiehlt die subcutane Injektion während des asthmatischen Anfalls, die endobronchiale Einstäubung für andauernde Behebung der Beschwerden.

Hr. Marcuse: Wenn die von Herrn Strasburger vorgetragene Anschauung, nach welcher die Wirkung der Bäder bei Emphysem auf den hydrostatischen Druck zurückzuführen wäre, den sie auf das Abdomen ausüben, richtig ist, dann müssten die Bäder diese Wirksamkeit unabhängig von ihrer Temperatur entfalten. Dem möchte ich aus der Erfahrung heraus entgegenhalten, dass Bäder von indifferenter Temperatur im allgemeinen keine therapeutische Wirkung bei Emphysem haben, sondern meist nur solche Bäder, deren Temperatur unterhalb des Indifferenzpunktes liegt. Die Wirkung ist eben eine durchaus reflektorische auf die Atmung und vor allem auf den Kreislauf, bedingt hauptsächlich durch die Temperatur des Wassers, und der Erfolg in vielen Fällen von Emphysem basiert auf dem Umstand, den auch Herr Minkowski hervorgehoben hat, dass nämlich die Beschwerden der Emphysematiker sehr oft weniger auf eine Insuffizienz als auf eine solche des Kreislaufs zurückzuführen sind.

Im Anschluss hieran möchte ich auf eine Arbeit von Bruns hinweisen, welche Ende vorigen Jahres in der Deutschen medizinischen Wochenschrift erschienen ist und die Behandlung der besonders durch Emphysem bedingten Kreislaufstörungen mittels Unterdruckatmung, also Atmung in verdünnter Luft, zum Gegenstand hatte. Diese Therapie ist ja seit langem bekannt, wenn sie auch etwas aus der Mode gekommen ist, und die Ansichten sind ziemlich geteilt darüber, wie überhaupt über die Einwirkung dünner Luft, also auch der Höhenluft, bei Emphysem. Wie entgegengesetzt die Meinungen sind, die diesbezüglich geäussert wurden, geht auch daraus hervor, dass z. B. Eichhorst durchaus günstige Erfahrungen mit dem Aufenthalt seiner Kranken im Höhenklima gemacht hat, während Nothnagel die Emphysematiker nicht an einen höher

gelegenen Gebirgsort senden wollte. Bruns beschreibt nun in der genannten Arbeit einen einfachen, handlichen, transportablen Apparat, der auch bei bettlägerigen Patienten anwendbar ist, und mit dem er beachtenswerte Erfolge gerade bei Emphysematikern erreicht haben will.

Hr. Minkowski (Schlusswort).

Hr. **Klieneberger:**
Erfahrungen über Salvarsanbehandlung syphilitischer und metasyphilitischer Erkrankungen des Nervensystems. (Siehe Teil II.)

Sitzung vom 2. Februar 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Diskussion zu dem Vortrage des Herrn **Klieneberger: Erfahrungen über Salvarsanbehandlung syphilitischer und metasyphilitischer Erkrankungen des Nervensystems.**

Hr. Kuznitzky: Was die progressive Paralyse und die mit Lues cerebrospinalis verknüpften luetischen Erkrankungen anlangt, so stehe ich bezüglich der Beurteilung des Behandlungseffektes dieser Prozesse durch Salvarsan ganz auf dem Boden der Ausführungen Herrn Klieneberger's, d. h. bei Paralyse haben wir fast nur negative oder ungünstige, bei der Lues cerebrospinalis fast ausschliesslich gute Erfolge gesehen. Freilich sind wir bei dieser letzteren noch energischer vorgegangen als Herr Klieneberger, insofern als wir gewöhnlich an die Salvarsaninjektionen, deren Dosis auch immer etwas höher war als die in der psychiatrischen Klinik gebräuchliche, später eine Quecksilberkur angeschlossen haben, um so den Erfolg der Salvarsantherapie noch zu festigen.

Was jedoch unsere Erfolge bei der Tabesbehandlung anlangt, so bin ich bei der Beurteilung derselben doch etwas abweichender Ansicht. Vielleicht liegt dies nur an der Ausdrucksweise. Herr Klieneberger sprach einmal von „nicht ungünstigen", ein anderes Mal von „nicht befriedigenden" Erfolgen der Salvarsanbehandlung bei Tabes. Nun, m. H., ich möchte diese Erfolge, wenigstens nach den Erfahrungen, die wir auf Grund unseres Materials bisher gemacht haben, als ganz günstig bezeichnen. Auch wir haben natürlich Versager zu verzeichnen. Aber in vielen Fällen sind die quälenden lanzinierenden Schmerzen, in anderen Fällen die gastrischen und Larynxkrisen, oft genug auch die Blasensymptome nach der Injektion verschwunden, teils für kürzere, teils für längere Zeit, zum Teil sind sie auch gar nicht wieder aufgetreten. Die Ataxie, selbst sehr schwere Formen, hat sich manchmal so weit gebessert, dass Patienten — ich denke hier ganz besonders an 2 Fälle —, die nur mit Hilfe von Stöcken sich fortbewegen konnten, im Laufe der Behandlung so weit gebessert wurden, dass sie ohne Behinderung frei gehen konnten, und dies auch noch — in diesen beiden Fällen — nach einem Jahre. Solche therapeutischen Effekte sind doch wohl als günstig zu bezeichnen, und die Frage, ob ein Tabiker mit Salvarsan behandelt werden soll, ist wohl zweifellos, wenn keine anderen Kontraindikationen vorliegen, mit „ja" zu beantworten.

Hier ist der Einwand möglich, dass solche guten Erfolge auch schon mit dem Quecksilber erreicht worden seien. Gewiss. Ich bin weit davon entfernt, hier gegen das Quecksilber zu sprechen. Aber es befinden sich unter diesem Material Fälle, welche früher dauernd und aus-

reichend mit Quecksilber behandelt worden sind und erst nach der Salvarsaninjektion gebessert wurden.

Ein weiterer Einwand wäre der, dass es sich bei den gebesserten Fällen nicht um eine reine Tabes, sondern um eine mit cerebrospinaler Lues kombinierte Form derselben gehandelt habe, bei der nur die spinalen Erscheinungen auf das Salvarsan reagiert hätten. Dieser Einwand besteht wohl zu Recht und ist voll anzuerkennen, aber lediglich in therapeutischer Hinsicht. In praktisch-therapeutischer Beziehung dürfte er wohl nicht nennenswert in Betracht kommen, da — wie Sie früher hier gehört haben — es oft sehr schwer ist, in einem solchen Falle die Diagnose zu stellen. Für den praktischen Arzt muss also ein solcher Fall als einfache Tabes gelten, demgemäss behandelt und beurteilt werden.

Drittens wird gegen die Erfolge bei Salvarsanbehandlung angeführt, dass bei Tabes auch spontan weitgehende Remissionen eintreten können. Wenn aber solche Remissionen im Anschluss an eine Salvarsanbehandlung einsetzen, so wäre es m. E. doch gezwungen, dieselben zu dem Mittel nicht in ursächliche Beziehung zu bringen und sie als „spontan“ zu bezeichnen.

Im übrigen wäre, wenn es sich herausstellte, dass solche sogenannten spontanen Besserungen häufig nach der Salvarsanbehandlung eintreten, dies ein Grund mehr, das Salvarsan bei der Tabes anzuwenden.

Eine andere Eigenschaft, welche das Mittel gerade zur Behandlung der Tabes in besonderem Maasse befähigt, ist eine auch von Herrn Klieneberger erwähnte organotrope Wirkung, welche bei geeigneter Dosierung eine ausserordentliche Hebung des Allgemeinbefindens, Steigerung der Esslust und eine oft nicht unbeträchtliche Zunahme des Körpergewichts verursacht. Alles Eigenschaften, welche bei der Behandlung der Tabes bekanntlich von essentieller Bedeutung sind, und welche das Quecksilber nicht besitzt, da es, wie Sie ja wissen, oft genug zu Appetitlosigkeit und zu einer Verminderung des Körpergewichts führen kann.

Auch zu der Frage der Neurorecidive noch ein paar Worte: Herr Klieneberger hat von zwei solchen Fällen berichtet, die im sekundären Stadium der Lues nach Salvarsan aufgetreten seien. Es könnte so den Anschein erwecken, als ob, da er nur von solchen berichtet hat, dieselben jetzt häufiger wären als früher. Das eine ist sicher: man hört jetzt mehr von ihnen, sie werden jetzt häufiger publiziert. Ob sie tatsächlich jetzt öfter auftreten als vor der Salvarsanbehandlung, ist eine vielumstrittene, noch nicht entschiedene Frage. Nach einer vor ca. 2 Monaten erfolgten Zusammenstellung unseres Materials, die sich bei etwa 2000 Patienten über eine Beobachtungszeit von mehr als $1^1/_2$ Jahren erstreckt, muss diese Frage mit „Nein“ beantwortet werden. Wir haben jeden Fall von Lues im Frühstadium, der in die Klinik kam, mochte er nun mit Salvarsan behandelt sein oder nicht, gewissenhaft rubriziert und dabei gesehen, dass von den 12 sogenannten Neurorecidiven, welche wir bis dahin beobachtet haben, 6 noch gar nicht mit Salvarsan behandelt und 6 schon mit Salvarsan injiziert waren, zum Teil mit nicht ausreichenden Dosen. Sie sehen also, dass sich — wenigstens bei unserem Material — die Zahlen der unbehandelten und behandelten Neurorecidive die Wage halten. Uebrigens gehen alle diese Neurorecidive ausnahmslos auf eine energische kombinierte (Salvarsan + Quecksilber) Kur völlig zurück, wenn auch gesagt werden muss, dass die Restitution bei den schon mit Salvarsan behandelten Fällen öfter langsamer vor sich geht als bei den unbehandelten.

Hr. Schäffer behandelte 9 Fälle typischer Tabes dorsalis mit Salvarsan (zweimal 0,5 oder dreimal 0,4 intravenös) stets in Kombination mit Hydrargyrum. In 6 Fällen war — meist nach einer vorübergehenden Steigerung der Nervenschmerzen — ein ganz auffallendes Nachlassen der Beschwerden, besonders der lanzinierenden Schmerzen, ebenso eine wesentliche Besserung des Allgemeinbefindens zu konstatieren. In allen Fällen trat aber nach wenigen Monaten wieder eine allmähliche Verschlechterung ein, so dass niemals von einem nachhaltigen Resultat oder einer Heilung die Rede sein konnte. — Auch bei alten Syphilitikern, die über allgemeine Beschwerden, wie Kopfschmerzen, Schwindel, Mattigkeit klagten, ohne dass objektive Krankheitssymptome nachzuweisen waren, liess sich durch Salvarsaninjektionen eine sehr günstige Beeinflussung der Beschwerden und eine erhebliche Besserung des Befindens (oft sogar für lange Zeit) erzielen.

Wenn die Salvarsanerfolge bei Lues des Gehirns und Rückenmarks nicht so günstig sind wie bei anderen syphilitischen Erkrankungen, so liegt dies wohl zum Teil daran, dass manche klinischen Erscheinungen durch abgelaufene Prozesse (wie Gefässobliteration, narbige Veränderungen) bedingt werden, die also selbst durch ein spezifisches Heilmittel nicht mehr zu beeinflussen sind. Allerdings ist auch die Wirkung des Salvarsans je nach der Lokalisation der syphilitischen Erkrankung verschieden günstig, am Nervensystem offenbar ungünstiger als an anderen Stellen, z. B. an der Haut, vor allem der Schleimhaut.

Die Frage der Neurorecidive ist gegenwärtig noch nicht vollständig geklärt. Dass sie nach Salvarsan häufiger auftreten als nach Hg-Behandlung, scheint bisher nicht sicher erwiesen. An seinem eigenen Material konnte es Redner beispielsweise nicht feststellen; dagegen hat er den Eindruck, dass die Neurorecidive jetzt zeitiger nach der Infektion eintreten und auch ausgesprochenere klinische Erscheinungen machen. Unter etwa 300 mit Salvarsan behandelten Fällen traten zweimal Acusticusstörungen auf; sie wurden durch Hg-Behandlung wieder zur Heilung gebracht.

Da das Salvarsan — ganz abgesehen von der schnelleren Beseitigung der Symptome — in Kombination mit Hg den Gesamtverlauf der Syphilis günstiger beeinflusst als Hg allein (z. B. zeitigeres Negativwerden der Wassermann'schen Reaktion), so sollte es in der Praxis mehr verwandt werden, als dies jetzt der Fall ist.

Hr. Bonhoeffer: Da Herr Klieneberger nicht mehr in Breslau anwesend ist, so darf ich wohl an seiner Stelle die Schlussbemerkung machen.

Ich stehe der Salvarsanbehandlung bei den metasyphilitischen Prozessen, insbesondere bei der progressiven Paralyse, vielleicht um eine Nüance optimistischer gegenüber, als es in der Darstellung des Vortr. über unsere therapeutischen Erfolge mit 606 zum Ausdruck gekommen ist. Freilich, dass von einer spezifischen Beeinflussung der Paralyse und der Tabes nicht gesprochen werden kann, das scheint mir über jeden Zweifel erhaben. Aber eines ist doch wichtig, worauf auch Herr Schäffer hingewiesen hat. Das Salvarsan beeinflusst den Stoffwechsel in manchen Fällen stark, gelegentlich, wie wir gesehen haben, in ungünstiger Weise, insofern unter erheblichem Rückgang des Körpergewichts eine schnellere Progression eintritt, in manchen Fällen setzt aber auch akut starke Körpergewichtszunahme ein. Die Möglichkeit, dass gelegentlich der Eintritt einer Remission durch diese Wirkung des Salvarsans begünstigt wird — vielleicht analog den an akute fieberhafte Erkrankungen anschliessenden Remissionen —, möchte ich doch offen lassen. Im ganzen scheint es aber, dass weder die Zahl noch die Dauer der Remissionen unter Salvarsan wesentlich zugenommen hat.

Herr Kuznitzky hat anscheinend bei Tabes sehr viel bessere Erfolge gesehen, als wir. Er lässt die Frage offen, dass diese günstigen Erfolge darauf zurückzuführen seien, dass es sich vielleicht manchmal um spinale Lues gehandelt habe, dass das aber praktisch gleichgültig sei. Auf diesem Wege kann man, glaube ich, Herrn Kuznitzky nicht folgen. Die gelegentliche Schwierigkeit der Differentialdiagnose zwischen Tabes und Lues spinalis darf doch nicht dazu führen, auf eine Trennung dieser beiden anatomisch durchaus differenten Prozesse klinisch und in der Beurteilung der Therapie Verzicht zu leisten.

Hr. **Pohl** bespricht ein Verfahren zur **Darstellung von Organeiweiss,** dessen biologische Bedeutung auf Grund von quantitativ durchgeführten Versuchen.

(Original ist in Abderhalden's Handbuch der biochem. Arbeitsmethoden, Bd. 5, erschienen.

Hr. **Strassburger:**

Ueber den Gehalt des arteriellen Blutes an Radiumemanation bei Inhalation. (Siehe Teil II.)

Sitzung vom 9. Februar 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

1. Hr. **E. Frank:**

Ueber Beziehungen der Hypophyse zum Diabetes insipidus. (Siehe Teil II.)

Diskussion.

Hr. Robert Stern: Der Herr Vortr. hat erwähnt, dass die glatte Muskulatur sich bei Wiederholung der Einverleibung von Pituitrin refraktär verhält. Das hat sich auch bei der tierexperimentellen Untersuchung der Wirkung von Hypophysenextrakten auf den Uterusmuskel bewahrheitet. Dagegen wurde diese Eigentümlichkeit durch die klinische Erfahrung durchaus nicht bestätigt. Wir verwenden in der Frauenklinik das Pituitrin sehr häufig zur Wehenverstärkung bei Wehenschwäche. Ferner konnte ich in einer Reihe von Fällen durch Pituitrin die Geburt einleiten zu einer Zeit, wo noch keine Wehen vorhanden waren. In diesen Fällen folgt jedesmal auf eine Injektion von 1 ccm Pituitrin eine Wehentätigkeit von einer 1—2stündigen Dauer, die dann wieder vollkommen aufhört. Durch erneute Injektionen konnten dann stets wieder von neuem regelmässige Wehen erzeugt werden. In einem Falle wurde so z. B. zur Einleitung der Frühgeburt 15mal injiziert mit dem Erfolg, dass nach 3 Tagen die Geburt beendet war. Von einem refraktären Verhalten gegen wiederholte Pituitrininjektionen kann also für den menschlichen Uterus nicht die Rede sein.

Hr. Rosenfeld: Die Deutung solcher Befunde, wie sie Herr Frank vorgetragen hat, im Sinne einer Hypophysiswirkung ist vom klinischen Standpunkt aus nicht unzulässig, in Rücksicht auf experimentelle Erfahrungen über Pituitrin aber nicht leicht in Einklang mit ihnen zu bringen. Denn ich habe bei Kaninchen 1. mitunter die Polyurie nach Pituitrin vermisst, 2. sie mit Albuminurie gelegentlich vergesellschaftet gefunden, 3. hat der polyurische Harn einen nicht für Diabetes insipidus stimmenden starken Chlorgehalt. Beim Menschen habe ich in einem Falle von Nephritis vergeblich versucht, durch Pituitrin Diurese zu erzeugen. So stimmen meine nicht umfangreichen Erfahrungen nicht zu der Deutung des Herrn Frank.

Hr. Frank (Schlusswort).

2. Hr. **Richard Levy** spricht über **Chemotherapie der bakteriellen Infektion.** Er hat gemeinschaftlich mit Morgenroth-Berlin Versuche mit Chininderivaten angestellt und dabei nicht nur mit Vorbehandlung Mäuse gegen Pneumokokkeninfektion schützen können, sondern auch bereits die in der Entwicklung begriffene Infektion der Tiere zur Heilung gebracht.

(Einzelheiten über diese Versuche siehe die Originalartikel im II. Teil des vorigen Jahrgangs.)

3. Hr. **Felix Rosenthal:**

Ueber Arzneifestigkeit von Trypanosomen gegen Chininderivate.

M. H.! Die Chemotherapie der Pneumokokkeninfektionen hat, wie der Herr Vorredner bereits dargelegt hat, ihren Ausgangspunkt von der planmässigen Erforschung der therapeutischen Wirksamkeit der Chininderivate im Trypanosomenexperiment durch Morgenroth und Halberstädter genommen. Das praktische Ziel dieser Arbeiten war und ist, vom Tierversuch ausgehend, zu einer Verbesserung der Malariaprophylaxe und -therapie zu gelangen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass trotz des glänzenden therapeutischen Effektes des Chinins bei der Malaria der Kulminationspunkt einer Idealtherapie noch nicht erreicht ist. Es sei an die toxischen Nebenwirkungen des Chinins, an das Auftreten von Schwarzwasserfieber, an das besonders in neuerer Zeit betonte Versagen der Chininwirkung bei chininresistenten Malariafällen erinnert, die mit mehr oder minder Recht auf das Auftreten chininfester Malariaparasiten bezogen werden.

Wenn ich mir nun erlaube, Ihnen im folgenden über die Resultate von Trypanosomenversuchen zu berichten, die von Herrn Prof. Morgenroth und mir gemeinsam ausgeführt wurden und zu der Auffindung einer Arzneifestigkeit der Trypanosomen gegen Derivate der Chininreihe geführt haben, so dürfte die verbindende Brücke zu den bereits geschilderten Pneumokokkenversuchen leicht geschlagen sein. Auch in unseren Experimenten handelt es sich um die Verwertung der gleichen Chininpräparate, des Hydrochinins und Aethylhydrocupreins, auf der anderen Seite dürfte durch die Phänomene der Chininfestigkeit der Protozoen biologisch strittige Phänomene bei der Aethylhydrocupreinbehandlung der Pneumokokkeninfektion einem Verständnis entgegengeführt werden.

Der Nachweis einer Arzneifestigkeit der Trypanosomen gegen chemotherapeutische Agentien erstreckte sich bisher auf die Gruppe der Arsenikalien, auf bestimmte Azofarbstoffe wie Trypanrot und auf die Triphenylmethanfarbstoffe: Parafuchsin, Methylviolett, Pyronin. Diesen bekannten arzneifesten Trypanosomenstämmen lassen sich nun auf Grund von Versuchen von Herrn Prof. Dr. Morgenroth und mir nun auch Trypanosomenstämme anreihen, die eine spezifische Arzneifestigkeit gegen die im Trypanosomenexperiment wirksamen Derivate des Chinins, gegen Hydrochinin und Aethylhydrocuprein aufweisen.

Gerade die Frage der Chininfestigkeit hat in neuerer Zeit Interesse gewonnen, seitdem klinische Beobachtungen mitgeteilt wurden über die Ausbildung chininfester Stämme bei Malaria, welche der üblichen Chinintherapie hartnäckig widerstehen. Es mehren sich in letzter Zeit in auffallender Weise die Mitteilungen über Festigungserscheinungen dem Chinin gegenüber bei Malaria, wobei mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit eine im Verlaufe der Chininmedikation eintretende Chininfestigkeit der Malariaparasiten angenommen wird. Es dürfte daher die experimentelle Feststellung der Existenz einer Chininfestigkeit von Parasiten und die Feststellung der genetischen Bedingungen dieser Festigkeit von nicht unerheblichem praktischen Werte sein.

Da dem Chinin selbst nach Morgenroth und Halberstädter im Trypanosomenexperiment nur eine inkonstante Wirkung zukommt, so sahen wir uns in die Möglichkeit, das Phänomen der Arzneifestigkeit gegenüber Chininverbindungen erst dann versetzt, als mit dem Hydrochinin und Aethylhydrocuprein es mit einer gewissen Regelmässigkeit gelang, die Trypanosomeninfektion der Mäuse zu beeinflussen.

Die Festigung von Trypanosomen gegen diese Präparate gelingt leicht. Bei der Behandlung von Mäusen mit diesen Verbindungen kommen Dauerheilungen ausserordentlich selten vor. Nachdem man durch das Hydrochinin oder durch Aethylhydrocuprein die Trypanosomen zum Verschwinden gebracht hat, tauchen sie meist nach kürzerer Zeit wieder auf. Man verimpft auf neue Mäuse, behandelt die infizierten Mäuse von neuem, und nach 4—5 Generationen verfügt man über Trypanosomenstämme, die durch die von den Mäusen noch ertragenen Dosen in keiner Weise beeinflusst werden, und durch zahlreiche Passagen bleibt diese Chininfestigkeit, wie es ja auch bei anderen Arzneifestigkeiten der Fall ist, erhalten.

(Projektion zahlreicher Versuchsreihen, deren Ergebnis durch täglich aufgenommene Diagramme dargestellt wird.)

Es ist nun interessant und für die Chinintherapie der Malaria nicht unwichtig, dass bereits nach wenigen Chininschlägen in derselben Maus ein gewisser Grad von Chininfestigkeit eintreten kann, den wir als Halbfestigkeit bezeichnen. Wenn man eine trypanosomenhaltige Maus mit den üblichen Dosen von Hydrochinin und Aethylhydrocuprein behandelt, so kommt es in vereinzelten Fällen vor, dass überhaupt keine nennenswerte Einwirkung des Präparates auf die Trypanosomen stattfindet. Wenn man diese Trypanosomen auf neue Mäuse verimpft, so sieht man, dass schon ein Teil dieser Trypanosomen sich als chininfest erweist.

(Projektion von Diagrammen, die das Verhalten dieser halbfesten Trypanosomenstämme demonstrieren.)

Wie die Versuchstabellen zeigen, finden bei dieser ausserordentlich rasch einsetzenden Chininhalbfestigkeit leicht Rückschläge zur normalen Empfindlichkeit statt.

Auf das rasche Entstehen dieser Chininhalbfestigkeit können möglicherweise die vereinzelten Misserfolge der Chinintherapie bei der Pneumokokkeninfektion der Mäuse zurückgeführt werden, die nicht ohne Grund in Analogie zu unseren Trypanosomenexperimenten auf eine schnell einsetzende Chininfestigkeit der Pneumokokken zu beziehen sind. Es dürfte gerade bei der Malaria auf der Basis unserer Experimente auf eine derartige Chininfestigkeit der Malariaparasiten ein besonderes Augenmerk zu richten sein, da fehlerhafte therapeutische Maassnahmen geeignet sein dürften, eine Chininfestigkeit der Plasmodien, ein Versagen der Chinintherapie relativ rasch zu bedingen.

Unsere chininfesten Trypanosomenstämme verhalten sich in Uebereinstimmung mit analogen Beobachtungen Ehrlich's gegenüber anderen trypanociden Agentien wie normale Trypanosomen, man kann sie z. B. durch Salvarsan oder Brechweinstein zum Verschwinden bringen. Wir konnten nun eine merkwürdige Beobachtung machen, als wir Recidive solcher chininfesten Stämme nach Salvarsanbehandlung oder nach Brechweinsteinbehandlung untersuchten. Die Trypanosomen, die aus diesen Recidiven hervorgegangen waren, hatten in den untersuchten Fällen mit einem Schlage die sonst dauernd erhaltene Chininfestigkeit verloren und, was das Interessanteste sein dürfte, sie waren gegen Chinin überempfindlich geworden. Es sind dies bisher die einzigen Trypanosomen, bei denen es gelungen ist, bereits mit einer Injektion von Aethylhydrocuprein eine sterilisatio magna, eine definitive Heilung zu erzielen, was bei normalen, unbehandelten Trypanosomen

auch bei mehrtägiger Behandlung fast nie zu erreichen ist. Es sind dies auch die ersten bekannten arzneifesten Stämme, bei denen es gelungen ist, die Arzneifestigkeit im Recidiv zu brechen. Auf eine eingehendere Untersuchung nach dieser Richtung wurden wir durch einen von Biltinger beschriebenen Malariafall aus der Klinik von Herrn Minkowski geführt, der fast wie ein Laboratoriumsexperiment mit unseren Ergebnissen übereinstimmt. Dort handelte es sich um einen mit Lues kombinierten Fall von Tertiana, der sich gegenüber der üblichen Chininbehandlung als resistent erwies. Pat. wurde dann mit Salvarsaninjektionen behandelt, das Tertianaparasiten zum Schwinden bringt. Pat. bekam nun nach einiger Zeit ein Malariarecidiv, und dieses war nun durch Chinin so ausgezeichnet zu beeinflussen, dass Pat. während der ganzen Zeit der weiteren klinischen Beobachtung anfallsfrei blieb. Es bieten somit die klinische Beobachtung und unsere Tierexperimente so weitgehende Analogien, dass wir hier wohl ein biologisches Phänomen vor uns haben dürften, dem eine nicht unerhebliche theoretische und praktische Bedeutung zukommen dürfte. Analogien hierzu finden wir neuerdings auch in klinischen Beobachtungen bei der Syphilis. So wird von Hg-festen Syphilisfällen berichtet, die sich gegenüber der üblichen Quecksilbertherapie als refraktär erwiesen und nach Interposition einer Salvarsanbehandlung wieder durch Quecksilber zu beeinflussen waren[1]).

(Die ausführliche Publikation erfolgt in der Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten.)

Klinischer Abend vom 16. Februar 1912.

Vorsitzender: Herr Uhthoff.

Hr. W. Uhthoff stellt 1. einen **Fall von geheilter tuberkulöser Meningitis**, besonders im Bereich der hinteren Schädelgrube mit doppelseitiger Iridochorioiditis tuberculosa vor. Der 31 jährige Patient erkrankte unter dem Bilde der doppelseitigen Iridochorioiditis tuberculosa (Knötchen in der Iris und tuberkulöse Herde der Chorioidea im Augenhintergrund usw.) unter gleichzeitig ausgesprochenen cerebralen Erscheinungen (Kopfschmerz, Schwindel, cerebellarer Ataxie, rechtsseitiger Facialisparese). Nach monatelanger klinischer Behandlung (Tuberkulinkur) genas Pat. allmählich. Redner berichtet noch über einen zweiten Fall von intracraniellem tuberkulösen Prozess mit Solitärtuberkel in der Aderhaut und neuritischer Opticusatrophie, der ebenfalls heilte, und geht dann noch auf die einschlägige Literatur ein.

2. Kind mit **totaler angeborener Irideremie**, bei dem es möglich war, die Veränderungen während des Accomodationsvorganges direkt zu beobachten (Vortreten der Ciliarfortsätze, Verkleinerung der Linsencircumferenz). Besonders gut zeigen sich die Veränderungen am eserinisierten Auge. Die Vorgänge werden an zwei von Herrn Jendralski angefertigten Zeichnungen erläutert.

3. Ein seltener Fall von **centraler recidivierender Retinitis syphilitica**, der jetzt 8 Jahre in Beobachtung des Vortragenden ist. Zuerst trat das positive, der Intensität nach wechselnde und recidivierende Skotom nur links auf, seit 3 Jahren auch rechts. Auf dem rechten Auge liegt das Skotom etwas exzentrisch nach oben. Auf dem linken Auge zeigten sich allmählich pathologische Pigmentveränderungen in der Gegend der

1) Vgl. hierzu J. Morgenroth und F. Rosenthal, Chemotherapeutische Beobachtungen. Gesellschaft der Charitéärzte, Sitzung vom 2. November 1911. Diese Wochenschr., 1912, Nr. 3.

Macula lutea, auf dem rechten Auge sind auch jetzt trotz längeren Bestehens der Sehstörung noch keine sicheren pathologischen Augenspiegelveränderungen nachweisbar. Redner geht dann auf diese seltenen Fälle näher ein und erwähnt noch einige andere eigene analoge Beobachtungen. In dem einen Fall war die Retinitis centralis syphilitica recidiv Vorläufer einer progressiven Paralyse.

4. Ein Fall von **hochgradig ausgesprochener Pupillarmembran auf beiden Augen.** Die Veränderungen beeinträchtigten durch ihre Mächtigkeit das Sehen so sehr, dass zur Verbesserung der Sehschärfe operative Eingriffe nötig wurden. Links Iridektomie, rechts Lösung einzelner Stränge mit stumpfem Häkchen und Entfernung des benachbarten Irisstückchens. Noch in einem anderen Falle war Redner genötigt, wegen der hochgradigen Veränderungen der persistierenden Pupillarmembran einzugreifen. Redner knüpft hieran noch Bemerkungen über die eventuelle zweckmässigste Art des Eingriffs bei derartigen Veränderungen.

Diskussion.

Hr. Ludwig Mann: Ich habe den Patienten (Nr. 1) bereits im Sommer 1910, bevor er in die Behandlung der Augenklinik kam, untersucht; er zeigte damals eine ausgeprägte Ataxie von cerebellarem Charakter. Es war eine sehr hochgradige Ataxie bei vollkommen erhaltener Sensibilität. Die Sehnenreflexe waren in mässigem Grade gesteigert, es bestand kein Babinski. Ausserdem fanden sich Kopfschmerzen und eine gewisse Benommenheit und Schlafsucht. Es lag ein unzweifelhaft cerebraler Symptomenkomplex vor, der meiner Ansicht nach wesentlich auf das Kleinhirn zu beziehen war, eine präzise anatomische Diagnose vermochte ich jedoch nicht zu stellen.

Der weitere Verlauf, den ich in der Königlichen Augenklinik zu beobachten Gelegenheit hatte, zeigte eine allmähliche Besserung; zeitweise traten heftige Schmerzen im Leibe auf, die vielleicht als Wurzelreizerscheinungen gedeutet werden konnten und zeitweilig auf den Gemütszustand des Patienten sehr verstimmend einwirkten, so dass ein gewisser hysterisch-hypochondrischer Zug bei ihm auftrat. Dieser Umstand gab anderen Beobachtern Anlass zur Diagnose einer Hysterie; jedoch handelte es sich meiner Ansicht nach hier nur um accidentelle psychogene Momente, während als Grundlage unzweifelhaft eine organische Veränderung angenommen werden musste.

Allmählich trat, wie schon der Herr Vortragende hervorgehoben hat, vollkommene Heilung bis zum Verschwinden sämtlicher Symptome ein; zurzeit ist der Befund vollständig normal. Ich glaube, dass die Deutung, die der Herr Vortragende dem Fall gegeben hat, die zutreffende ist. Es dürfte wohl eine tuberkulöse Meningitis anzunehmen sein, die sich wesentlich in der hinteren Schädelgrube, in der Umgebung dieses Cerebellums abgespielt hat, und die nunmehr vollkommen zur Heilung gekommen ist.

Hr. **Bogatsch**: Ein 17jähriger, sonst gesunder, kräftiger junger Mann sucht die Augenklinik auf, weil sein rechtes, immer schwächeres Auge seit etwa 8 Jahren stärker aus der Augenhöhle hervortritt; bereits bei Geburt soll das Auge „grösser“ gewesen sein.

Es besteht ein mässiger **Exophthalmus des rechten Auges,** das sich mit Leichtigkeit vor die Lider luxieren lässt; es war etwas nach oben verdrängt, seine Beweglichkeit nur wenig beschränkt. Hinten und aussen vom Auge konnte man einen harten, ausgedehnten Tumor palpieren; ophthalmoskopisch zeigten sich keinerlei Veränderungen; die Sehschärfe war leidlich; es wurde deshalb bei der Operation versucht, das Auge zu erhalten. Beim Eingehen in die Orbita platzte die Kapsel des Tumors und es entleerten sich in Mengen atherombreiartige Massen, die nach

Möglichkeit durch Spülen entfernt wurden. Der Tumor reichte, wie man beim Sondieren erkennen konnte, weit nach hinten und füllte den ganzen hinteren Orbitaltrichter aus. Der Heilverlauf gestaltet sich sehr langwierig, da die Höhle wenig Neigung hat, sich zu schliessen; das Auge an und für sich, sowie die Sehschärfe haben durch die Operation nicht gelitten.

Es handelt sich hier um ein grosses Dermoid, das innerhalb der Augenhöhle hinter dem Bulbus lag, ein Sitz, der zu den seltneren gehört.

II. Bei einer 56 jährigen Frau war das linke Auge im Verlauf von 27 Jahren allmählich immer mehr aus der Orbita herausgetreten und gleichzeitig nach hinten gedrängt worden; der Exophthalmus betrug, mit dem Haertel'schen Exophthalmometer gemessen, ungefähr 10 mm; die Beweglichkeit des Auges war nur nach oben beschränkt, merkwürdig war, dass trotz der bedeutenden Dislokation nie über Doppelsehen geklagt wurde und auch das stereoskopische Sehen nicht wesentlich gelitten hatte, was nur durch den überaus langsamen Verlauf zu erklären ist. Hinter dem Orbitalrand fühlte man am Dach der Augenhöhle, am inneren Winkel beginnend, eine nach aussen an Stärke zunehmende, nicht verschiebliche Vorwölbung von harter Konsistenz. Das Röntgenbild gab keinen Aufschluss. Bei der Operation entpuppte sie sich als ein etwa pflaumengrosser, harter Tumor, der sich in der Kapsel leicht aus der Umgebung herausschälen liess; prima intentio. Das Auge tritt wieder in die Orbita zurück.

Histologisch zeigt es das Bild des Endothelioma lymphangiomatosum; reichliche Umwandlung des fibrösen in hyalines Gewebe; hier und da Uebergang der Endothelien in Bindegewebe; die Endothelzellen liegen in dicken Zapfen geschichtet und gegeneinander gedrückt mit oder ohne Lumen; sie sind oft nicht scharf gegen das fibröse Stroma abgegrenzt; ebenso verschmelzen benachbarte Cylinder miteinander. Im Inneren der Zapfen treten häufig kuglige hyaline Massen auf als Ausscheidungsprodukt der Zellen; es entstehen so drüsenschlauchähnliche Bildungen, an denen die Zellen kubische bis cylindrische Gestalt haben können. Auch konzentrisch geschichtete Endothelperlen werden gefunden.

Hr. R. **Wissmann**:

Zur Frage der Organtherapie bei Cataracta senilis.

Redner bespricht zunächst die Theorie Römer's über die Pathogenese der Cataracta senilis und in grossen Zügen die auf experimentellem Wege gefundenen Tatsachen, die die Theorie erklären sollen, geht dann zu den Arbeiten derer über, die experimentell über die Entstehung des Altersstars im Sinne der Römer'schen Theorie gearbeitet haben. (Miyashita, Bürgers, Salus, Schirmer, Börnstein, Wissmann.)

Sowohl die noch nicht abgeschlossene Beweiskette, besonders die noch ungeklärte Frage, wie das Linseneiweiss vom Magendarmkanal resorbiert wird, als auch die von Römer erzielten Erfolge bei seiner Organtherapie sind noch nicht überzeugend genug, um zu einer derartigen Therapie aufzufordern.

Hr. K. **Langenbeck** bespricht unter Vorführungen von Kranken und Berichten von Krankengeschichten die **Aetiologie der Neuritis retrobulbaris** auf Grund von 77 an der Klinik behandelten Fällen.

Wenngleich die multiple Sklerose mit eine Hauptursache der Neuritis retrobulbaris ist, kann sie nicht als alleiniges ätiologisches Moment angesehen werden. Das häufige doppelseitige Auftreten der Erkrankung gerade bei Männern in jüngerem Lebensalter, wobei es nicht gelingt, eine Ursache zu finden, deutet in Analogie zur hereditären Sehnervenatrophie

auf das Bestehen einer besonderen Disposition junger Leute zu einer für sich bestehenden, isolierten Sehnervenerkrankung hin. (Idiopathische, retrobulbäre Neuritis junger Männer.) In seltenen Fällen können auch Erkältungen, plötzlicher, starker Blutverlust, Nebenhöhlenaffektion u. a. als ätiologische Momente nicht abgelehnt werden.

(Der Vortrag wird als Originalarbeit erscheinen.)

Hr. F. **Jendralski** spricht über **Salvarsan und Neurorecidiv.** Er berichtet von 5 Fällen, bei denen nach Salvarsaninjektionen auffällige Komplikationen auftraten.

I. Eine 32 jährige Frau erkrankt 3 Monate nach einer intramuskulären Salvarsaninjektion an Doppeltsehen. Nach zwei weiteren Injektionen bessert sich der Zustand wieder.

II. Ein 23jähriges Mädchen mit Iritis condylom. bekommt ein Monat nach zwei intravenösen Salvarsaninjektionen eine rechtsseitige Neuritis opt. Auf eine dritte intramuskuläre Injektion geht die Sehnerventzündung rasch zurück.

III. Bei einem 53 jährigen Patienten, der sich vor 25 Jahren luetisch infiziert hat, tritt drei Monate nach einer subcutanen Salvarsaninjektion (ausgedehnte Nekrose an der Injektionsstelle) eine rechtsseitige Neuritis opt. auf.

IV. Ein 25 jähriger Patient, der bald nach einer luetischen Infektion mit fünf intravenösen Salvarsaninjektionen behandelt worden war, erkrankt acht Monate nach der Infektion, ein Monat nach der letzten Injektion an Neuroretinitis haemorrhagica, die trotz intensiver Behandlung in einem Jahre zu vollständiger Degeneration und Ablösung der Netzhaut führt.

V. Ein 28 jähriger Patient bekommt ein Jahr nach der Infektion, sechs Wochen nach einer intramuskulären Salvarsaninjektion Nebelsehen auf dem rechten Auge. Trotz Jod und Hg verschlechtert sich der Zustand, daher fünf Monate später wieder zwei Salvarsaninjektionen. Das Auge wurde ein Monat darauf viel schlechter. Ein Jahr nach Auftreten der Sehstörungen sind noch viele starke Glaskörperhämorrhagien sichtbar.

(Ausführliche Mitteilung in einer demnächst erscheinenden Doktordissertation.)

Im Anschluss daran berichtet Redner über die verschiedenen bezüglich der Aetiologie der Neurorecidive nach Salvarsaninjektionen herrschenden Ansichten.

Klinischer Abend vom 23. Februar 1912.

Vorsitzender: Herr Küttner.

Hr. **Küttner:**

1. Die Gefahren der Naht accidenteller Gelenkwunden.

Demonstration von 4 Patienten, welche sämtlich infolge der frühzeitig nach der Verletzung ausgeführten Naht frischer Gelenkwunden schwerste Infektionen akquirierten. 3 Kranke mussten amputiert werden, zwei am Oberarm, einer am Oberschenkel, einer wurde trotzdem pyämisch, konnte aber nach Inzision zahlreicher Metastasen gerettet werden. Bei dem 4. Patienten gelang es, durch Resektion des Fussgelenkes der Eiterung Herr zu werden. Die Gefahr der Naht bei frischen Gelenkwunden beruht darin, dass die ganze Gelenkhöhle zur Wunde gehört, eine Anfrischung also nicht möglich ist, und dass die Gelenke überaus empfänglich für Infektionen sind.

Im Anschlusse an die Demonstration präzisiert Redner seinen Standpunkt über die Naht accidenteller Wunden.

2. Transplantationen.

a) Ersatz der Fibula bei kongenitalem Defekt durch die Fibula eines jungen Affen (Makaken).

Für den Ersatz ganzer Kinderknochen ist kein Material in gleicher Weise geeignet, wegen der ausserordentlichen Aehnlichkeit der Knochenform und des Vorhandenseins von Epiphysenlinien. Die Technik ist in den Verhandlungen der Breslauer chirurgischen Gesellschaft vom 11. Dezember 1911 (s. Berliner klin. Wochenschr., 1912, Nr. 8) beschrieben. Der Knochen ist seit einem Vierteljahre reaktionslos eingeheilt.

b) Dauerresultat einer Transplantation aus der Leiche. Die Einpflanzung des oberen Femurdrittels mit Hüftgelenkkopf liegt $1^1/_2$ Jahre zurück. Das Implantat zeigte keine Spur von Resorption, hat zur Konsolidation einer Fraktur beigetragen und zeigt Umformung seiner Knochenstruktur.

c) Transplantation des Schultergelenkes aus der Leiche nach Exstirpation einer Tuberkulose nach Art eines malignen Tumors. Völlige Ausheilung des Prozesses und Einheilung des Implantates seit $^3/_4$ Jahren.

Obwohl wegen der Atrophie der Diaphyse nicht gebolzt werden konnte und die Knochennaht nicht hielt, ist das Resultat ein sehr gutes geworden, auch in kosmetischer Beziehung. Das Implantat ist reaktionslos eingeheilt geblieben, obwohl es vor der Einpflanzung infolge zu beträchtlicher Dimensionen sehr ausgiebig mit Säge, Resektionsmesser und Hohlmeisselzange modelliert werden musste.

d) Ersatz des ein Chondrom tragenden 5. Metacarpus einer jungen Dame durch Implantation einer Hammerzehe der gleichen Patientin. Volle Beweglichkeit des 5. Fingers schon nach drei Wochen. Sehr gutes, in diesem Falle besonders wichtiges kosmetisches Resultat.

e) Freie Fascientransplantation zum Verschluss einer Muskelhernie der Unterschenkelextensoren.

f) Freie Fascientransplantation zur Mobilisierung eines ankylotischen Ellenbogengelenkes.

3. Gangrän der oberen Extremität durch Gasphlegmone.

Redner hat diese schwersten Phlegmonen im Frieden sehr selten, häufiger im Kriege gesehen. Erreger in diesem Falle anaerobe Streptokokken und verschiedene anaerobe Fäulnisbakterien.

4. Demonstration von Raritäten aus der Lehre von der eingeklemmten und freien Hernie, in den letzten 4 Jahren beobachtet.

a) Seltene Bruchformen: Hernia supravesicalis, Hernia interparietalis, zwei Hernien der Spiegel'schen Linie, Durchtritt einer Hernia epigastrica durch ein Loch im Schwertfortsatze des Brustbeines, Incarcerationserscheinungen bei Pseudohernien durch Bauchmuskellähmung und kongenitalen Bauchmuskeldefekt, Hernia obturatoria incarcerata, Hernia Treitzii.

b) Seltener Bruchinhalt: Harnblasenbrüche, Gleitbrüche des Dickdarms, Incarceration der Tube während der Menstruation, Darmwandbrüche, ein Fall von echter Littré'scher Hernie (Einklemmung des Meckel'schen Divertikels).

c) Seltene pathologische Veränderungen des Bruchsacks. 2 Fälle von Carcinommetastasen im Bruchsack, 5 Fälle von Bruchsacktuberkulose, Kammerbildungen im Bruchsack ohne und mit Incarceration.

d) Seltene pathologische Veränderungen des Bruchinhaltes. Fall von eingeklemmter Hernie + Samenstrangtorsion, Fälle

von Netztorsion im Bruchsack, darunter einer von Appendicitis mit Netztorsion im Bruchsack, Fremdkörperperforation des Darmes in einer Leistenhernie, appendicitische Abscesse im Bruchsack, gangränöse Appendicitis im Bruchsack, akute und chronische Einklemmung des isoliert im Bruchsack liegenden Wurmfortsatzes, Hernie en W. (retrograde Incarceration).

e) Schädigung durch Taxis. Fall von Zerreissung des Bruchsackes durch forcierte Taxis, Fall von Reposition der gangränösen und perforierten Dünndarmschlinge, 3 Fälle von Reposition en bloc.

Hr. **Förster**:

Dauerresultate der operativen Behandlung der Little'schen Krankheit mittels Wurzelresektion.

Vortr. stellt drei Fälle von schwerer Little'scher Krankheit vor, die vor 4, 3 und $2^1/_2$ Jahren operiert worden sind. Das Resultat ist in den Fällen dauernd besser geworden. Allerdings ist zur Erzielung derselben notwendig, dass unausgesetzt systematische Gehübungen mit den Kindern vorgenommen werden. Unterbleibt dies, so bleiben auch die praktisch brauchbaren Resultate aus. Der erste der drei vorgestellten Fälle läuft jetzt stundenlang ohne jede Hilfe allein umher. Der Gang hat nur noch etwas Schwankendes. Der zweite Kranke geht an zwei Krücken sehr lange mit grossen langen Schritten. Der Dritte kann auch ohne jede Hilfe allein gehen, doch hat der Gang hier noch etwas Unsichereres wie bei dem ersten Kranken.

Hr. Küttner betont den Unterschied in den Resultaten nach der Förster'schen Operation in der allgemeinen und privaten Praxis. In letzterer sind die Resultate viel besser, da die überaus wichtige dauernde Uebungstherapie mit grösserer Konsequenz durchgeführt wird.

Hr. **Forschbach** demonstriert eine 35jährige Frau, bei der bei anscheinend völliger Lungengesundheit vor 4 Monaten beim Heben einer schweren Last ein **linksseitiger Pneumothorax ohne Exsudat** entstanden ist. Druckmessungen im Pleuraraum bestätigen vor 2 Monaten die Annahme, dass die Lungenfistel sich bereits geschlossen hatte. Es gelang durch Aspiration der Pleuraluft (1500 resp. 1200 ccm) in 2 Sitzungen, die Lunge wieder völlig auszudehnen. An einer Serie von Röntgenbildern werden die verschiedenen Stadien der Heilung erläutert.

Hr. **Dreyer**:

Zur Drainage des Thorax nach intrathorakalen Operationen.

M. H.! Unter den schwebenden Tagesfragen beginnt neuerdings eine Rolle zu spielen die Erörterung über eine Drainage des Thorax nach intrathorakalen Operationen. Man kann natürlich hier nicht einfach so drainieren, wie wir das sonst gewöhnlich bei unseren Wunden an anderen Stellen des Körpers zu tun pflegen, wegen der grossen Gefahr des Lufteintrittes in die Pleurahöhle. Es sind nun unter diesem Gesichtspunkt verschiedene Vorschläge, so speziell von Tiegel und W. Meyer in New York gemacht worden, die aber mehr oder weniger kompliziert erscheinen. Ich habe mich ebenfalls experimentell etwas mit diesem Gegenstand befasst und möchte Ihnen hier einen Hund vorführen (Demonstration), der, glaube ich, zeigt, dass man eine wirksame Drainage des Thorax doch in recht einfacher Weise bewerkstelligen kann. Dem Hund wurde vorgestern abend zu noch anderen Zwecken der Thorax breit eröffnet und dann wegen zu erwartenden Exsudates ein oben zugebundenes Drain in gleich zu beschreibender Weise eingeführt. Zunächst einmal hat der Hund, obwohl sogar von dem Versuch, durch Verband einen luftdichten Abschluss zu erzielen, abgesehen wurde, keinen Pneumothorax bekommen, und das Funktionieren des Drains habe ich gestern erprobt. Ich habe eine grosse luftdicht schliessende Spritze auf die Mündung des

Drainrohres aufgesetzt, den letzteres verschliessenden Faden gelöst und 100 ccm dieses blutig-serösen Exsudates aufgesogen, dann das Drainrohr wieder zugebunden und die Spritze abgenommen. Auch heute bietet der Hund keinerlei Anzeichen eines Pneumothorax.

Zur Technik sei kurz folgendes angeführt: Es wird ein Hautlappen und ein Muskellappen gebildet, und zwar letzterer kleiner wie ersterer, so dass sich später die Nahtreihen nicht decken. Das Drain wird dann genau in der Art eingenäht, wie es von Witzel für die Magenfistel angegeben worden ist. Der gesamte Verschluss der Pleurahöhle geschieht ausschliesslich durch Knopf-, nicht durch fortlaufende Naht.

Hr. **Fritsch** stellt 2 Fälle von **Spätrecidiv nach Mammacarcinom-Operationen** vor. Bei der ersten Frau handelte es sich um eine recidivfreie Zeit von 12 Jahren, bei der zweiten von nicht weniger als 22 Jahren.

Es muss sich also in beiden Fällen um sehr langsam wachsende Carcinome gehandelt haben; denn wie schon Jordan 1904 betonte, ist die Proliferationsenergie des Primärtumors entscheidend für die Entstehungszeit des Recidivs.

Bei dem ersten Fall war dies schon durch die Anamnese ausgesprochen, indem die Frau schon seit 4 Jahren vor der Operation eine „Verhärtung" in ihrer Brust fühlte. Bei solchen Fällen kann man also von vornherein auf Spätrecidive gefasst sein, und man sollte bei ihnen bei Aufstellung von Statistiken auch gleich von vornherein einen längeren Termin als 5 Jahre, wie es gewöhnlich geschieht, verlangen, ehe man sie zu den Dauerheilungen zählt.

Hr. Küttner macht auf die Spätmetastasen nach Mammacarcinom aufmerksam. So sah er Metastasen im Schädelknochen in 3 Fällen erst nach der Karenzzeit von 5 Jahren auftreten.

Hr. **Richard Levy** spricht a) über **postoperative Parotitis.**

Diese Komplikation, die man zuerst nur nach Ovariotomien sah, wurde später häufiger auch nach anderen Operationen beobachtet, immerhin am meisten nach Laparotomien. Wegen des Auftretens nach Ovariotomien und wegen des Vorkommens von Orchitis bei epidemischer Parotitis waren Beziehungen zwischen Keimdrüsen und Ohrspeicheldrüsen supponiert worden, für die Beweise aber nicht zu erbringen waren. Bezüglich des Zustandekommens der postoperativen Parotitis stehen sich zwei Ansichten gegenüber, von denen die eine die Infektion von der Mundhöhle aus, die andere die vom Blutwege aus beschuldigt. Eine Einigung ist noch nicht erzielt. Die neueren Autoren scheinen alle der Annahme einer Mundinfektion geneigter zu sein, doch kann sich Redner diesen nicht anschliessen.

In der Breslauer Klinik wurden in den letzten 10 Jahren 24 Fälle postoperativer Parotitis beobachtet mit 12 Todesfällen. In die Direktorialzeit von Herrn Küttner entfallen 14 Erkrankungen, wovon 4 spontan zurückgingen, 4 auf Inzision heilten und 6 starben. Unter diesen 14 Fällen befindet sich auch ein Fall postoperativer Sublingualisentzündung. Die Parotitis stellte sich 24 Stunden bis 22 Tage nach der Operation ein, und es erscheint dem Vortr. schon hieraus zweifelhaft, einen Schluss auf Mundinfektion ziehen zu können. Denn selbst bei schweren Magendarmoperationen werden die Patienten nach drei Wochen schon so reichlich per os ernährt, dass eine Funktionslosigkeit der Speicheldrüse als disponierendes Moment kaum angeführt werden kann. Ebenso ist es unwahrscheinlich, dass innerhalb 24 Stunden vom Munde aus schon eine so schwere diffuse Entzündung der Parotitis statthaben könnte. Man hat auch Pawlow's Versuch angeführt, dass bei Vorziehen einer Darmschlinge die Speichelsekretion nachlässt; das kommt aber bei extra-

peritonealen Operationen gar nicht in Betracht, auch der Einfluss der Narkose wird überschätzt.

Die bakteriologische Untersuchung von 7 Fällen ergab stets Staphylokokken in Reinkultur. Auch sonst wird dieser Erreger meist dabei gefunden. Bei denjenigen Fällen, bei denen Mischinfektionen vorlagen (Rüttermann, Désforger-Moriel), handelte es sich um Infektion von schwerer Gingivitis aus. Es ist ja auch klar, dass eine Mundinfektion nicht mit solcher Regelmässigkeit durch eine Bakterienart erzeugt werden kann, wie ja die Parulis, die häufigste von der Mundhöhle her entstehende Eiterung zeigt.

Aber auch der ganze klinische Verlauf lässt annehmen, dass bei der postoperativen Parotitis eine Infektion auf dem Blutwege vorliegt, dass die Erkrankung nur eine Teilerscheinung einer allgemeinen septischen Erkrankung darstellt. So waren von den beobachteten, zum Exitus gekommenen Fällen gleichzeitig oder vor Auftreten der Parotitis klinisch septisch 5, chronischen Icterus mit Fieberattacken vorher hatten 2, in 3 weiteren Fällen ergab die Sektion metastasische Abscesse, infizierte Emboli und Peritonitis. Bei einem Teil der Fälle war die Obduktion verweigert.

Am stichhaltigsten von den für die Mundinfektion angeführten Gründen erschienen die pathologisch-anatomischen Befunde. Orth u. a. sahen die Veränderungen im Centrum der Drüsenschläuche zunächst dem Beginn der Ausführungsgänge, und erst sekundär soll die Einschmelzung des entfernter gelegenen Drüsengewebes durch Weitergreifen erfolgen. Redner sieht das nicht als Beweis einer ascendierenden Infektion an, sondern verweist auf ähnliche Zustände an der Niere, wie sie von Orth als Nephritis papillaris mycotica (Ausscheidungsherde) beschrieben sind. Im Blute kreisende Bakterien können in der Niere die Gefässbahn verlassen und durch die ganze Nierensubstanz bis in die Papillen hineinwandern, wo sie in den Markkegeln als helle Streifen sichtbar sind; von hier aus können sie schliesslich auch zur Einschmelzung des benachbarten Gewebes führen. Für die Parotis, die ebenfalls ein reichlich sezernierendes, blutreiches Organ ist, wäre die gleiche Möglichkeit denkbar, da ja auch bekanntlich andere Substanzen durch die Speicheldrüsen ausgeschieden werden.

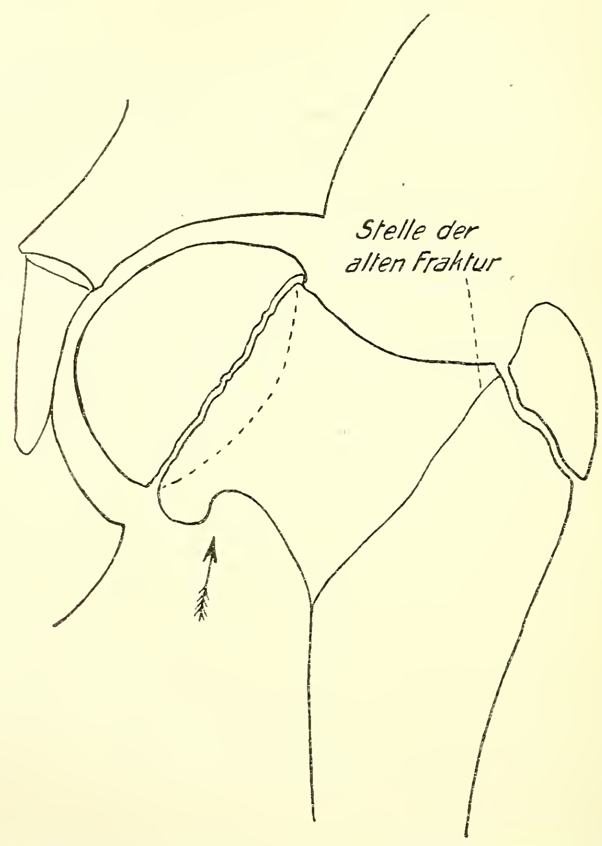
In den den Ausführungsgängen zunächst liegenden Partien sammeln sich dann die aus dem ganzen Organ ausgeschiedenen Keime und werden hier hauptsächlich Ursache von Entzündungserscheinungen.

Jedenfalls scheint die Annahme einer Infektion auf dem Blutwege für den Redner viel berechtigter als die von der Mundhöhle aus.

Diskussion. Hr. Gottstein warnt davor, die Operation selbst in allen Fällen für die Entstehung der Parotitis verantwortlich zu machen. Er konnte einen Fall beobachten, bei dem sich am Morgen des Tages, an dem die Magenoperation ausgeführt werden sollte, die ersten Zeichen einer Parotitis zeigten, so dass die Operation unterbleiben musste.

b) Demonstration eines Falles von **juveniler Schenkelhalsfraktur** und der zugehörigen Röntgenbilder.

Eingekeilte extracapsuläre Fraktur mit starker Coxa-vara-Stellung heilte auf Redressement mit Gipsverband mit völlig normaler Funktion. Jetzt nach $2^1/_2$ Jahren noch funktionell tadelloses Resultat, nur hat die Abduktion um 5^0 abgenommen. Im Röntgenbild sieht man die Frakturstelle knöchern verheilt, doch findet sich an der Grenze von Schenkelhals und Epiphysenfuge eine eigenartige Einrollung, die an die für Coxa vara adolescentium charakteristische Veränderung erinnert. (Siehe Figur.)



Hr. **Hörz** zeigt einen Fall von **entzündlichem Bauchdeckentumor** infolge Fremdkörperperforation aus dem Darm. Der Patient war plötzlich mit stechenden Schmerzen in der rechten Leistengegend erkrankt und hatte dort eine Geschwulst bemerkt, die sich in der Folgezeit langsam vergrösserte.

Bei der Aufnahme in die Klinik fand sich dicht medial vom rechten äusseren Leistenring ein circumscripter, dem Becken unverschieblich aufsitzender Tumor, der ganz den Eindruck einer echten Geschwulst machte. Bei der Operation zeigte sich jedoch an der Innenfläche des Tumors eine adhärente Dünndarmschlinge, nach deren Ablösung man aus dem Tumor eine spitze Knochenspange hervorragen sah. Somit war das einen Tumor vortäuschende Infiltrat verursacht worden durch einen aus dem Darm in die Bauchdecken perforierten Fremdkörper.

Hr. **Hörz** zeigt kurz noch einen zweiten Fall von **Fremdkörperperforation.** In diesem Fall hatte der Fremdkörper — wiederum ein Knochenstück — den ganzen Darmkanal passiert und erst im Rectum die Schleimhaut perforiert, hier zu einem periproktitischen Abscess führend.

Im Anschluss an den zuerst vorgestellten Fall bespricht Vortragender die **entzündlichen Bauchdeckentumoren nach Appendicitis.** Im An-

schluss an Appendicitis kommt es nämlich in seltenen Fällen zu circumscripten harten Infiltraten der Bauchdecken, die langsam grösser werden und wenig oder gar nicht druckempfindlich sind.

Ihre Entstehung verdanken diese Infiltrate wohl immer Verwachsungen der Baucheingeweide mit der vorderen Bauchwand; Entzündungsprozesse der Eingeweide können sich so auf die vordere Bauchwand fortpflanzen.

Da die Infiltrate im Centrum kleine Abscesse zu enthalten pflegen, empfiehlt sich als Therapie einfache Incision, nach welcher die Infiltrate langsam zurückgehen.

Weiterhin zeigt Herr **Hörz** zwei Präparate von sogenannten **Neuromen.** Das erste war ein kleinapfelgrosser Tumor des Nervus radialis, der durch Kontinuitätsresektion aus dem Nerven entfernt wurde.

Im zweiten Fall handelte es sich um ein typisches Tuberculum dolorosum an der Aussenseite des Unterschenkels, das bei der Operation im Zusammenhang befunden wurde mit einem kleinen Hautnervenast.

In beiden Fällen ergab die mikroskopische Untersuchung reines Fibrom ohne Beimengung markhaltiger Nervenfasern.

Hr. **W. V. Simon:**

Akute myeloische Chloroleukämie unter dem klinischen Bilde eines malignen Mammatumors. (Siehe Teil II.)

Hr. **Wolff: Plexuslähmung bei Wirbelsäulenfraktur.**

Vortr. demonstriert zwei Fälle von Plexuslähmungen nach Wirbelsäulenverletzungen. Es handelt sich einmal um einen 23 jährigen Mann, der in der Dunkelheit mit voller Wucht mit dem Rade gegen einen Baum gefahren war. Dieser hatte ihn zwischen Hals und Schulter getroffen. Der ganze rechte Arm war sofort gelähmt. Die genaue Untersuchung bei seiner Aufnahme ergab einen interessanten Befund. Während das Röntgenbild eine Fraktur der Querfortsätze des 5. bis 7. Halswirbels zeigte, fand sich ein grosser Teil der Armmuskulatur in regelloser Weise teils völlig gelähmt, teils mehr oder weniger paretisch. Sehr interessant war dabei eine Beteiligung des Accessorius (Lähmung des Musculi trapezius und Sternocleidomastoideus) und des Sympathicus (Lähmung des Dilatator pupillae und Müller'schen Lidmuskels rechts). Verschiedene Gründe, die erwähnt werden, sprechen gegen eine periphere oder radiculäre Verletzung, besonders die auffallend geringe Sensibilitätsstörung. Es fand sich nämlich nur ein sehr schmaler, kurzer Streifen an der Radialseite gestört. Wahrscheinlich handelt es sich als Hauptursache der Ausfälle um eine Hämatomyelie. Der zweite Fall betrifft einen 21 jährigen jungen Mann, der sich einen Bruch des 7. Halswirbels durch Sturz vom Rade zuzog. Es fanden sich hier die Symptome einer vollkommenen Querschnittsläsion des Marks. Es fand sich ferner entsprechend der Verletzung des 8. C.-Segments der Klumke'sche Symptomenkomplex. Hier ermöglichten die Erscheinungen von seiten der Pupillen sofort die Diagnose der Höhe der Verletzung. Entsprechend der direkten Schädigung durch die Wirbelverletzung waren in diesem Falle die Erscheinungen konstant, während im ersteren Falle die durch die Hämatomyelie bedingten, so auch die Pupillenstörung allmählich zurückgingen.

Diskussion.

Hr. O. Foerster: Es handelt sich bei beiden der vorgestellten Fälle zweifellos um Hämatomyelie und nicht um Plexuslähmung. Im ersten Falle spricht einmal die Form der sensiblen Störungen dafür, ausserdem aber auch die Verteilung der Lähmung über die einzelnen Muskelgruppen, die einer exquisit segmentalen Anordnung entspricht. Höchst interessant ist die Tatsache, dass in beiden Fällen der Sympathicus be-

troffen ist und der Dilatator pupillae gelähmt ist. Trotzdem ist in den beiden Fällen die Störung verschieden zu bewerten. Im zweiten Falle sind wir berechtigt, anzunehmen, dass der spinale Kern des Dilatator pupillae im ersten Dorsalsegmente lädiert ist, da gleichzeitig eine Reihe anderer vom ersten Dorsalsegment entspringer Muskeln ergriffen sind. Im ersten Falle dagegen ist dieses Segment völlig frei, schuld an der Dilatatorlähmung ist hier die vom Mittelhirn her absteigende durchs ganze Halsmark in den Seitensträngen bis zum ersten Dorsalsegment abwärts verlaufende Bahn, welche die Dilatation der Pupille zu vermitteln hat. Im zweiten Falle haben wir also eine Kernlähmung, im ersten Falle eine supranucleäre Lähmung, durch Zerstörung einer centralen in den Strängen verlaufenden Bahn. Die auf diese letztere Weise zustande kommende Lähmung des Dilatator pupillae tritt ein bei Läsionen der Stränge des Halsmarks, ganz einerlei in welcher Höhe.

Sitzung vom 1. März 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Hr. **Tobler**:

Ueber Beziehungen zwischen Wasser und Kochsalz im Organismus nach Untersuchungen in den Monte Rosa-Laboratorien.

(Erscheint an anderer Stelle.)

Diskussion. Hr. Rosenfeld weist darauf hin, dass auch beim Beginn von Entfettungskuren sich analoge Gewichtsverluste bis zu 4000 g am ersten Tage zeigen. Man sah sie sowohl bei der Oertel'schen Kur, durch Flüssigkeitsentziehung bewirkt (und dann schnell verschwindend), als sie sich auch bei der Rosenfeld'schen Kur beobachten liessen, hier allerdings ohne jede Wasseraufnahmeverminderung, im Gegenteil bei reichlicher Wasserzufuhr und dann bleibend. Auch diese Fälle verdienen es in Hinsicht auf die NaCl-Ausscheidung, studiert zu werden.

Hr. **Lenz: Centrale Farbenblindheit.**

Vortr. berichtet an der Hand eigener Beobachtungen und auf Grund der einschlägigen Literatur über die centrale Farbenblindheit, die stets auf eine doppelseitige Hemianopsie zurückzuführen ist. Es beweist dies das Gesichtsfeld, das zu irgendeiner Zeit, namentlich zur Zeit der Rückbildung der Störung eigentlich immer einen hemianopischen Typus erkennen lässt. Als Ursache kommen fast immer Blutungs- und Erweichungsprozesse im centralen Teil der Sehbahn in Betracht, demzufolge die Sehstörung meist apoplectiform auftritt.

Die schwerste Form derselben ist der Verlust jeglicher Farbenempfindung, wobei dann alle Farben nur als ein mehr oder weniger dunkles Grau erscheinen. In dieser Schwere ist die Störung bisher jedoch noch nicht lange Zeit hindurch — mehr als einige Monate — beobachtet worden. Entweder starb der Patient bald, oder es kehrte eine gewisse Farbenwahrnehmung zurück, in erster Linie für Blau und Rot, wobei aber die Perception auch für diese Farben meist noch quantitativ recht erheblich gestört bleiben kann. Doch ist auch vollständige Restitutio ad integrum beobachtet worden. Eine Unterscheidung von den verschiedenen Formen der angeborenen Farbenblindheit ist relativ leicht möglich.

Im Anschluss an die wenigen Fälle, wo bei schwerer Störung des Farbensinnes der Raumsinn völlig intakt geblieben war, wo also eine vollständige Dissociierung beider stattgefunden hatte, erörtert der Vortr.

schliesslich die Frage nach der Existenz eines besonderen Centrums für den Farbensinn, wie man es im Gyrus fusiformis angenommen hatte. Er lehnt ein solches aus verschiedenen Gründen ab und sieht in dem Farbensinn eine höhere und deshalb besonders leicht lädierbare Funktion ein und desselben Sehcentrums, das heute mit Sicherheit in das Gebiet der Fissura calcarina zu lokalisieren ist.

Sitzung vom 8. März 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Partsch.

1. Hr. **Hürthle:**
Ueber die Beziehung zwischen Druck und Geschwindigkeit in den Arterien (gilt das Poisseuille'sche Gesetz?). (Siehe Teil II.)

2. Hr. **Rothmann:**
Ist eine experimentelle Umkehr des Blutstromes möglich? (Siehe Teil II.)

Diskussion.

Hr. Coenen: Die experimentellen Ergebnisse von Herrn Rothmann bringen in dankenswerter Weise eine Bestätigung meiner mit Herrn Wiewiorowski zusammen verfassten Arbeit über das Problem der Umkehr des Blutstroms[1]). In einer neuen Versuchsserie, in welcher bei Hunden der Collateralkreislauf der hinteren Extremität durch Abbindung der Collateralen stark reduziert wurde, konnte ich feststellen, dass unter solchen Verhältnissen die arteriovenöse Anastomose nicht die Ernährung der Extremität aufrecht erhalten kann, so dass diese der Nekrose verfällt. In scheinbar gelungenen Versuchen mit der arteriovenösen Gefässfistel versorgt nicht diese die Extremität mit arteriellem Blut, sondern der sich ausbildende Collateralkreislauf. Herr Rothmann fand, dass in einfachen Capillarbezirken, z. B. im Mesenterium des Frosches, eine umgekehrte Durchströmung möglich ist, dass aber auch hier die rückläufige Strömung nicht normal zu nennen ist, weil der grösste Teil der Flüssigkeit als Oedem ins Gewebe übergeht. An komplizierter gebauten Capillargebieten, z. B. in der Niere, ist eine rückläufige Durchströmung mir in keinem Falle gelungen; die rückläufige Flüssigkeit gelangt im besten Falle bis in die Glomeruli, aber nicht weiter. Nur in der Lunge konnten wir mit Sicherheit eine rückläufige Durchströmung erzielen. Dies hängt wohl mit der grösseren Breite der Lungencapillaren zusammen. Die Milz verhielt sich ähnlich wie die Niere, während an der Schilddrüse die rückläufig injizierte Flüssigkeit sofort durch die Klappen der Thyreoidalvenen aufgehalten wurde und gar nicht in das Parenchym eintrat.

Auf die klinischen Resultate mit der arteriovenösen Blutüberleitung will ich hier nicht eingehen, sondern nur betonen, dass es Bedenken erregen muss, wenn unter den neueren als gelungen publizierten Fällen von arteriovenöser Blutüberleitung in einem Falle angegeben wird, dass nach der Operation nicht nur die Schmerzen auf der operierten Seite nachliessen, sondern auch auf der anderen Seite, wenn ferner in einem anderen Falle nach der gut gelungenen Operation ein Vierteljahr später die Absetzung erfolgen musste. Wir müssen somit dabei stehen bleiben, dass für diese Operation die anatomischen und physiologischen Bedingungen nicht erfüllt sind.

---

1) Festschrift für die Universität Breslau, Bruns' Beitr., Bd. 75.

Hr. Wiewiorowski weist auf die Stellung der Venenklappen in der Frage der Umkehr des Blutstromes hin. Nach seinen Erfahrungen, die sich besonders auf Versuche an der Leiche beziehen, seien die Venenklappen imstande, dem arteriellen Druck des in die Vene eingeleiteten Blutstromes zu widerstehen. Bei zwei Versuchen an der Oberschenkelvene des Hundes sei es jedoch zum Reissen der Klappen bei starkem retrogradem Druck gekommen, eine Erscheinung, die Redner am menschlichen Leichnam nie beobachtet hätte. Die Widerstandsfähigkeit der Femoralvenenklappen beim Hunde sei also schwächer als die beim Menschen, weshalb die Beobachtungen mehrerer Autoren, dass im Hundeversuch die Klappen überwunden würden, mit Vorsicht auf den Menschen zu übertragen seien. Natürlich liessen Leichenversuche niemals bindende Schlüsse zu, doch könnten derartige Versuche in Verbindung mit Tierversuchen und den Beobachtungen am Menschen sehr wohl verwertet werden[1]). Nachdem das Blut an den starken Klappen der Vena femoralis einen genügenden Widerstand gefunden hat, suche es sich den bequemeren Weg durch die seitlichen Venenäste und gelange dann in das Gebiet der Vena saphena, um dort zurück zum Herzen zu strömen. An der Leiche hat Redner diese Erscheinung sowohl an der Femoral- wie an der Brachialvene beobachtet; im Tierversuch sei in der Literatur ebenfalls darüber berichtet. Die anatomischen Venenverhältnisse am Bein, die Kommunikationen zwischen oberflächlichen und tiefen Venen und deren von Klotz besonders beschriebene Klappenverhältnisse begünstigten das Abfliessen des Blutes auf dem kürzesten Wege unter Vermeidung der Capillaren. Redner weist endlich noch auf die Gefahr der Thrombose hin, die durch den Widerstand der Klappen bedingt sei. Redner steht auf dem Standpunkt, dass die gesunden Venenklappen einen Hauptfaktor für das Misslingen der Umkehr des Blutstromes bzw. der arteriovenösen Umschaltung bei arteriosklerotischer Beingangrän bilden.

Sitzung vom 15. März 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Hr. G. **Baermann**-Deli-Sumatra (a. G.):

Die Assanierung grosser Arbeitermassen in tropischen Ländern. (Mit Demonstration von Kurventafeln und Lichtbildern.) Autoreferat.

(Der Vortrag erscheint erweitert mit Einschluss der demonstrierten Kurventafeln und Lichtbilder als Beiheft des Archivs für Schiffs- und Tropenhygiene.)

1. Kurze Beschreibung der lokalen Verhältnisse: Deli ist ein Teil der Residentschaft Ostküste von Sumatra, liegt um den 100. Grad östlicher Länge, 3—4 Grad nördlicher Breite, erstreckt sich in einer Länge von 200 km längs der Strasse von Malacca, reicht etwa 80 km landeinwärts bis zum centralen Gebirgsgürtel.

Tropisches Klima mit einer jährlichen Durchschnittstemperatur von 26 Grad, wenig ausgeprägten Regen- und Trockenperioden, 75 pCt. Luftfeuchtigkeit. Ausgedehnte Bodenwirtschaft. Kultur: Tabak, Kaffe, Kautschuk. Petroleum.

2. Die eingesessene Bevölkerung ist zur Arbeitsleistung auf den Pflanzungen ungeeignet, deshalb werden grosse Massen chinesischer (aus Südchina) und javanischer (aus Java) Kontraktarbeiter eingeführt.

3. Beschreibung des Arbeitermaterials (Alter, körperliche Beschaffen-

1) Vgl. Coenen und Wiewiorowski, Bruns' Beitr., Bd. 75.

heit), der Arbeiterwohnungen, der für Arbeitgeber und Arbeitnehmer zweckmässigen kontraktlichen Bestimmungen, die von der Regierung durch Kommissionäre überwacht werden.

Auf den Pflanzungen, die dem Serdang Doctor Fond (Chefarzt Dr. Baermann) angeschlossen, waren in den Jahren 1906 bis 1910 etwa 9000 Arbeiter beschäftigt, die sich folgendermaassen zusammensetzen: 2000 Chinesen, 4500 javanische Männer, 2500 javanische Frauen.

4. Die Arbeiter werden auf grossen Koeliedampfern importiert und müssen sich einer sehr sorgfältigen Quarantäne unterziehen. Nachdem die Quarantäne passiert, werden die Arbeiter in den zuständigen Central-Hospitälern einer weiteren genauen körperlichen Kontrolle unterzogen, um manifeste Dysenterie, Malaria, Syphilis, sowie Typhusbacillenträger, schwächliche und ungeeignete Arbeiter auszuschalten. Beschreibung des Central-Hospitals zu Petoemboekan.

5. Durch diese rigorosen Immigrationsprophylaxen sind auf den Pflanzungen der Gesellschaft während schwerer Cholera- und Pestepidemien auf Java, trotzdem in dieser Zeit Hunderte von Arbeitern von dort eingeführt wurden, nur drei Cholerafälle und kein einziger Pestfall beobachtet worden.

6. Die Erkrankungsformen, durch die die Arbeiterschaft besonders bedroht wird, sind: Anchylostomiasis, Amöbendysenterie, Syphilis, Malaria, Typhus, Pneumonie und Cerebrospinalmeningitis.

7. Bekämpfungsmaassregeln. Allgemeine Maassregeln: jährlich zweimalige Visitation aller Arbeiter.

a) Anchylostomiasis. Es wurden in den Jahren 1906 bis 1910 50 000 Thymolkuren gemacht, die lokalen Infektionsgelegenheiten in und um die Arbeiterhäuser durch Freilegen der Häuser selbst und deren direkter Umgebung, durch Anlage von Aborten vermindert. Daraufhin stieg der Durchschnittswert des Bluthämoglobingehalts aller Arbeiter von 65 pCt. auf 97 pCt., die Zahl der guten, vollwertigen Arbeiter von 35 pCt. auf 82 pCt.

b) Amöbendysenterie. Absolute Teeprophylaxe, da die meisten Infektionen durch das Trinkwasser vermittelt wurden. Genaue Stuhlkontrolle bei den besonders bedrohten Arbeitergruppen, Verbesserung der Trinkbrunnen und Abortanlagen, strenge Evacuierung aller Erkrankten bis zur Heilung. Daraufhin fiel die Mortalität der Amöbendysenterie von 70 : 10 000 auf 10 : 10 000, die Morbidität von 160 : 10 000 auf 11 : 10 000.

c) Syphilis. Bekämpfung besonders erschwert durch den lebhaften Frauenaustausch, durch die weite Verbreitung der Syphilis an sich und durch die Indolenz der Eingeborenen gegen die Erkrankung. Es sind etwa 20 bis 25 pCt. der Arbeiter mit Syphilis infiziert.

Strikte stationäre Behandlung aller manifesten Syphilitiker, die besonders durch die jährliche zweimalige Visitation unterstützt wird. Daraufhin fiel die Zahl der manifesten Syphilitiker von 750 : 10 000 auf 508 : 10 000.

Kurze Besprechung der Hg- und Salvarsanbehandlung, der grossen Empfindlichkeit der Javanen gegen höhere Hg-Dogen.

d) Malaria. Im allgemeinen leichte Formen. Schwere Fieberherde fehlen durch die weitgehende Kultivierung des Bodens.

Einzelne Endemien, die durch energische therapeutische und prophylaktische Maassnahmen rasch eingedämmt wurden.

e) Thyphus. Morbidität 25 bis 30 : 10 000, Mortalität sehr hoch: 25 bis 29 pCt. Infektionen durch Wasser oder Nahrungsmittel sehr selten, fast ausschliesslich durch Bacillenträger. Die Bacillenträger wurden, soweit möglich, aufgesucht und auf diese Weise einzelne Pflanzungen frei gemacht. Da es bei der Immigration von neuen Arbeitern nicht ge-

lingt, alle Bacillenträger auszuschalten, so entstehen immer wieder neue Infektionscentren.

f) Pneumonie, Bronchitis und influenzaähnliche Erkrankungen werden fast alle durch Pneumokokken verursacht. Die Pneumonie hat dort exquisit endemischen Charakter.

g) Endemische Cerebrospinalmeningitis. Sie wurde erst vor kurzem in Deli eingeschleppt. Als Prophylaxe ist nur strenge Evacuierung zu empfehlen. Auch diese Maassnahme bleibt ohne viel Erfolg, da erstens die Uebertragungsbedingungen nicht geklärt und bei endemischer Cerebrospinalmeningitis ebenso wie bei Pneumonie bei der grossen Zahl gesunder Bacillenträger die Ausbreitung wenig verhindert werden kann.

8. Allgemeine Bemerkungen über Tuberkulose, über das seltene Vorkommen oder Fehlen von benignen und malignen Tumoren, Diabetes, Gicht, diabetischen Hauterkrankungen, Amyloid usw. und Hinweis auf die auffallenden Differenzen der tropischen Pathologie gegenüber dem europäischen Typhus der Pathologie.

9. Durch die Bekämpfung der genannten Erkrankungen und durch die sonstigen eingreifenden sanitären Maassnahmen ist in den Jahren 1906 bis 1910 die Sterblichkeit von 400 : 10 000 auf 100 : 10 000, also um das Vierfache gefallen.

Sitzung vom 3. Mai 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Tietze.

Vor der Tagesordnung.

Hr. **Groenouw** stellt drei Fälle von **Retinitis** durch Sonnenblendung vor, welche dieses Leiden durch Beobachtung der letzten Sonnenfinsternis mit ungeschütztem Auge erworben haben.

Tagesordnung.

Hr. Bittorf: Zur Kasuistik der Störungen der inneren Sekretion.

(Siehe Teil II.)

Diskussion.

Hr. Melchior möchte in Fall 1 mit Rücksicht auf die charakteristische Destruktion der Sella turcica eher die Anwesenheit eines Tumors, d. h. des auch sonst typischen Substrates der Akromegalie, annehmen. Damit ergibt sich gleichzeitig die Notwendigkeit, zur Frage eines eventuell indizierten operativen Eingriffes Stellung zu nehmen. Trotzdem nun durch eine Operation bereits in verschiedenen Fällen der Literatur eine günstige Beeinflussung der akromegalischen Erscheinungen erzielt worden ist, wird man doch heutzutage mit dem Vorhandensein von rein trophischen Störungen wohl kaum die Berechtigung einer allein chirurgischen Intervention begründen können. Hierzu ist einerseits der Eingriff zu gefährlich, andererseits sind die trophischen Störungen der Akromegalie häufig genug mit einem leidlich erträglichen, langdauernden Leben vereinbar. Anders liegen jedoch die Verhältnisse bei Anwesenheit von lokalen Tumorsymptomen, also in erster Linie von Sehstörungen. Es ist eine Erfahrungstatsache, dass unter diesen Umständen die Hypoplysistumoren, wenn sie sich selbst überlassen bleiben, in progredienter Weise — wenn auch nicht selten unter trügerischen spontanen zeitweisen Remissionen — zur obigen Erblindung zu führen pflegen. Gerade aber in der Möglichkeit diesen tragischen Ausgang verhüten zu können, liegt der Hauptwert der Hypophysisoperationen überhaupt. Da nun in dem vorgestellten Falle 1 bereits eine einseitige, fast komplette Amaurose besteht, dürfte es geboten er-

scheinen, alles daran zu setzen, um durch Ausräumung des Tumors resp. durch Anlegung einer sellaren Druckentlastung möglichst eine weitere Verschlechterung des zur Zeit noch weniger affizierten anderen Auges zu verhüten und damit einer irreparablen totalen Erblindung vorzubeugen.

Hr. Rosenfeld: Zu den interessanten Fällen des Herrn Bittorf möchte ich zu Nr. 2 bemerken, dass seine Annahme sehr wohl denkbar ist, dass diese Erscheinungen zunächst gar nichts mit der Hypophyse zu tun haben, sondern rein der mangelnden Geschlechtsdrüsenentwicklung zugehören und dass sich bei einzelnen erst nachträglich die hypophysären Symptome anschliessen. Dafür sprechen die bei bestimmten Familien vorkommenden Stadien einer eunuchenähnlichen Fettleibigkeit bei fehlender Sexualität, die dann aber bei eintretender Sexualreife wieder verschwindet.

Der Fall 3 erinnert aus meiner Erfahrung am meisten an einen 50jährigen Mann mit lokaler Lipomatosis des Abdomens, die sich auf Thorax und nur wenig auf den oberen Rücken erstreckte — alle anderen Teile, Gesicht, Schultern, Nacken, Arme, Gesäss, Beine waren absolut nicht fettleibig. Hier konnte eine Entfettungskur zwar Fett in der Menge von ca. 40 Pfund verschwinden lassen: jene lipomatöse Verdickung des Abdomens selbst, die wie eine enorme Schürze von dem Genital bis tief auf die Schenkel herabhing, wurde nur wenig beeinflusst, wie es mit den Lipomen ebenfalls nicht gelingt, sie durch Entfettungskuren verschwinden zu machen.

Es sind überhaupt bei Fettablagerungen mehrere Typen zu unterscheiden:

1. Die rein durch Ueberfütterung entstehenden Fettanhäufungen. Auch bei ihnen scheint ein Unterschied in betreff der Lokalisation nach dem das Fett erzeugenden Material aufzutreten. Wird ein Mensch durch Kohlenhydrate fett, so wird sein Gesicht rund und es entsteht überhaupt eine gleichmässige subcutane Fettablagerung. Die Korpuleszenz der durch fette Kost Fettgewordenen zeigt einen anderen Typ: das Gesicht kann mager sein, auch die Beine sind es meist: hier prävaliert das Bauch- und Gesässfett. Die alkoholische Fettleibigkeit ist durch rundes, rotes Gesicht, durch dicken Bauch bei mageren Beinen charakterisiert. Diese Arten sind der Entfettung gut zugängig.

2. Die lokalen Fettanhäufungen: davon sind die Lipome durch Diätbeschränkung nicht zu entfetten; sie finden sich auch bei ganz mageren Menschen.

Analog sind der Fetthals, sind die lokalen Fettanhäufungen, wie im Falle 3 von Herrn Bittorf und in meinem Falle, und der Fettsteiss der Hottentotten. Ebenso gehören in diese Kategorie: der Fettbuckel des Kamels, der Fettschwanz und -steiss der Schafe, der Kopfbuckel des Pottwals. Sie sind durch Hunger zu vermindern, verschwinden aber nicht völlig, jedenfalls nicht im Verhältnis zum übrigen Fett und stehen nicht unter dem Gesetz, dass mechanischer Druck ihr Entstehen verhütet, wie das besonders der Kamelhöcker zeigt. Bei allen diesen Typen liegt entweder ein Einfluss eines inneren Drüsensekretes vor oder vielleicht eine besondere Gefässverteilung.

Hr. Callomon: Betreffs des zuletzt vorgestellten Falles möchte ich mir die Anfrage erlauben, ob sich bei ihm erheblichere psychische Störungen gezeigt haben. Es ist ja bekannt, dass bei Hyperthyreoidismus häufig eine Steigerung all der Aeusserungen, die das seelische Leben betreffen, eintritt, während bei Hypothyreoidismus das gerade Gegenteil der Fall ist — eine Herabsetzung besonders des Affektlebens. Nun haben wir aus der Anamnese des Falles gehört, dass Patient bei der

Aufnahme in die Klinik eine auffallende Schlafsucht gezeigt hat; wir haben ferner gehört, dass er früher wiederholt und zwar längere Zeit in Nervenheilanstalten untergebracht war. Ich frage daher an, ob nicht die bald bei der Aufnahme in die Klinik sich zeigende Schlafsucht bereits in causale Verbindung mit der Schilddrüsenerkrankung zu bringen ist, und ob andererseits die früheren Aufenthalte in den Nervenheilanstalten lediglich im Zusammenhang mit dem Potus standen, oder ob etwa damals bereits Störungen in der Schilddrüsenfunktion als Ursache für die psychischen Störungen angenommen werden könnten. Wenn sich das letztere auch nachträglich nur schwer würde feststellen lassen, wäre es doch jedenfalls interessant zu erfahren, ob bei dem vorliegenden Falle, bei dem, wie man annehmen muss, die Erkrankung der Schilddrüse in der letzten Zeit doch sicherlich mindestens in ein akutes, sozusagen Unterfunktionsstadium getreten sein muss, da sich so rapide auftretende und so enorm hochgradige trophische Störungen bei dem Kranken einstellten, die Störung der psychischen Funktionen sich nur in der gesteigerten Schlafsucht äusserte und sonst keine Abnormitäten wahrnehmen liess.

Hr. **Ephraim**:
Zur Frühdiagnose der primären Lungentumoren. (Mit Demonstration von Röntgenbildern.) (Siehe Teil II.)

Diskussion.

Hr. Ziesché macht darauf aufmerksam, dass die Diagnose der Lungentumoren in den Stadien, wo sie überhaupt klinische Erscheinungen machen, unter Zuhilfenahme der Durchleuchtung und Röntgenphotographie nicht ganz so unmöglich ist, wie Redner es hingestellt hat. Unter den zur Darstellung gebrachten ausgezeichneten Röntgenbildern befinden sich Aufnahmen, die schon beim ersten Anblick den Verdacht eines Tumors aufsteigen lassen. In den nicht wenigen Fällen, die er während der Tätigkeit in der medizinischen Klinik und neuerdings im Josefs-Krankenhause zu beobachten Gelegenheit hatte, wurde bei der Sektion niemals ein klinisch übersehener Tumor gefunden. Die Frühdiagnose hat auch nur einen theoretischen Wert, da die Krankheit bislang kurativ nicht wirksam zu beeinflussen ist.

Ferner wird die Schwierigkeit erwähnt, welche die Differentialdiagnose zwischen Lungentumoren und den bei Aortenaneurysmen nicht seltenen sekundären circumscripten Lungeninfiltrationen machen kann, sowie die Schwierigkeit einer Unterscheidung zwischen Aneurysma und Mediastinaltumor. Es steht zu befürchten, dass auch bei vorsichtiger und technisch einwandfreier Anwendung des Bronchoskops in den Händen des erfahrensten Untersuchers gelegentlich durch Rupturierung eines die Bronchialwand vordrängenden oder perforierenden Aneurysmas der Patient geschädigt werden könnte.

Hr. Rosenfeld: Gelegentlich der Mitteilungen des Herrn Ephraim möchte ich Ihnen von einem Fall von Lungentumor berichten, den ich kürzlich in der Sprechstunde sah, der zwar eine Prima-vista-Diagnose des Tumors gestattete, bei dem aber schon ein recht umfangreicher Tumor vorlag. Der Patient war schon einige Monate wegen Hustens von seinem Hausarzte behandelt worden; als er zu mir kam, brachte er ein schwachblutiges Sputum und ausserdem einen angeblich ausgehusteten Speisebrei mit, in dessen Mitte ein cylindrisches, grösstenteils rotes Gebilde von ca. 3 cm Länge und 1 cm Breite und Höhe lag, das zunächst den Gedanken erweckte, dass es vielleicht ein herausgewürgter Polyp des Oesophagus oder des Nasenrachenraumes wäre. Die klinische Untersuchung des Patienten ergab aber unter der rechten Clavicula

unterhalb einer ca. 2 cm breiten Zone normalen Atemgeräusches einen Bezirk von lautestem, amphorischem Atmen ohne jeden Rhonchus von so scharfer Abgrenzung, dass sofort die Vermutung eines Lungentumors entstand. Der Röntgenbefund ergab sogleich die Richtigkeit dieser Annahme durch die runde und scharfe Konturierung des Herdes nach oben und aussen. Die Mikroskopie des Expektorates zeigte ein Carcinom der Lunge, das sich in den Bronchus polypenartig vorgedrängt hatte und durch den Husten- und Brechakt abgerissen und herausgeschleudert worden war. Bei der grossen Seltenheit solcher Expektorate glaubte ich es Ihnen demonstrieren zu sollen.

Hr. Ephraim: Im Gegensatz zu der Bemerkung des Herrn Ziesché ist darauf hinzuweisen, dass im Fall 2 eben nur durch die Endoskopie der Nachweis gelang, dass die bestehende Atmungsstenose mit dem physikalisch und radiographisch nachweisbaren Krankheitsherde nichts zu tun hatte. Aehnliches kann man unter Umständen auch bei Strumen, die mit Atmungsstenose einhergehen, ohne jedoch deren Ursache zu bilden, durch die Endoskopie erweisen. Auch bei Vorliegen eines Aneurysma ist die Bronchoskopie nicht gefährlich, wenn man sich eben nur mit seiner Feststellung durch das Auge begnügt und einen Druck mit dem Tubus vermeidet; aus gleichem Grunde ist die Oesophagoskopie bei richtiger Ausführung ungefährlicher als die Sondierung. Schliesslich demonstriert Redner noch das Röntgenbild eines Falles, in welchem die Diagnose zwischen Aortenaneurysma und Mediastinaltumor geschwankt hatte, und in welchem die Endoskopie den Ausschlag für letzteren gab.

Klinischer Abend vom 17. Mai 1912.

Vorsitzender: Herr O. Förster.

Vor der Tagesordnung.

Hr. K. **Beerwald**-Altheide zeigt das Modell eines nach ihm modifizierten **Sahli'schen Hämometers.** Dasselbe hat zwei Teströhren, zwischen denen und in unmittelbarem Kontakt mit ihnen sich die Röhre für die untersuchende Flüssigkeit befindet. Dadurch soll die kolorimetrische Schätzung eine wesentlich genauere werden als bei einseitiger Teströhre, und ausserdem kontrollieren sich die Röhrchen selbst in der Farbe der Standardflüssigkeit, da sie mit einem Zwischenraume von einem Vierteljahre hergestellt sind, also niemals gleichzeitig die Farbe ändern werden. Vortr. hofft ausserdem, diesem neuen Hämometer eine Tabelle mitgeben zu können, welche für jede gefundene Zahl den positiven Hämoglobingehalt des untersuchten Blutes angibt, so dass dann die Untersuchung zu ganz bestimmten biologischen Vorstellungen führen würde. Die Arbeiten dazu sind nicht abgeschlossen.

Tagesordnung.

Hr. **Brade: Demonstration seltener chirurgischer Verletzungen.**

1. 52jähriger Mann, der am 11. d. M. dadurch verunglückte, dass er beim Abbruch eines Schornsteines infolge Zusammensturz des abzubrechenden Mauerwerks 8 m hoch herunterstürzte. Er fiel mit dem Rücken auf Steine, während ihm Schornsteintrümmer auf die linke Brustseite stürzten.

Bei der Aufnahme bestand unter Erscheinung schwerster Atemnot eine reichlich kindskopfgrosse Vorwölbung der linken vorderen Brustwand, welche der mühsamen schnellen Atmung entsprechend rasch auf und nieder wogte und ausserdem noch deutliche Herzpulsation fühlen liess. Ausserdem bestand rasch wachsendes Hautemphysem.

Heute, 8 Tage nach der Verletzung, sind die Erscheinungen beträchtlich zurückgegangen; man fühlt noch an der Vorderseite der linken Brust einen gut handtellergrossen Rippendefekt, in dessen Bereich die Brustwand bei den Atembewegungen lebhafte Mitbewegung zeigt, und zwar wölbt sich bei der Ausatmung die Brusthaut an dieser Stelle halbkugelig vor, während sie bei der Einatmung tief einsinkt. Bei Hustenstössen tritt die Vorwölbung noch schöner zutage. Wir haben also das Bild einer Lungenhernie vor uns, ähnlich wie ich es Ihnen vor 4 Jahren hier an dieser Stelle schon einmal zeigen konnte. Die lokale Behandlung hat lediglich im Anlegen von festen Heftpflasterverbänden bestanden, worauf auch rasch Verkleinerung der Hernie eingetreten ist. Nach unseren bisherigen Erfahrungen genügt diese konservative Behandlung; die Thoraxlücke schliesst sich auch ohne operativen Eingriff.

2. Zwei Fälle von Verletzungen durch elektrischen Starkstrom.

Der erste der Verunglückten war ein 53 jähriger Mann, der am 28. Januar d. J. von der elektrischen Strassenbahn überfahren wurde und dabei unter die vordere Plattform des Wagens, also unter den Motor, geriet. Seine Verletzungen bestanden abgesehen von leichten Hautabschürfungen, im wesentlichen in zwei tiefen kraterförmigen Wunden auf der Vorderfläche jedes Oberschenkels sitzend. Diese Wunden, deren charakteristisches Bild durch die herumgereichte Moulage am besten demonstriert wird, waren etwa fünfmarkstückgross, zeigten in der Peripherie einen Verbrennungssaum ersten Grades, während im Centrum bereits unmittelbar nach der Verletzung deutliche Gewebsnekrose bestand. Die Wunde am linken Bein war dadurch kompliziert, dass sie bis in das Kniegelenk hineinreichte. Tatsächlich stellte sich auch ein Empyem des Kniegelenks ein, das zunächst zur operativen Gelenkeröffnung und später wegen fortschreitender septischer Erscheinungen zur Amputation des Oberschenkels zwang. Die Wunde am rechten Oberschenkel ist zwar sehr langsam, aber mit ganz glatter, kaum noch sichtbarer Narbe und ohne Folgeerscheinungen zu hinterlassen, abgeheilt.

Interessant ist es vielleicht noch, sich den Mechanismus der Verletzung klar zu machen. Der Mann hat höchstwahrscheinlich zunächst durch das Ueberfahren keinerlei wesentliche Verletzungen erlitten, war aber so unter die Plattform des Strassenbahnwagens eingequetscht, dass er nicht hervorgezogen werden konnte. Um ihn zu befreien, schaltete der Wagenführer Strom ein und fuhr rückwärts. Erst bei dieser Gelegenheit hat der Mann offenbar seine schweren Verletzungen, die ihm ein Bein gekostet haben, erlitten.

Der zweite Fall betrifft einen 17 jährigen jungen Menschen, der bei einem Ausfluge in die Mailuft im Uebermut an einem Leitungsmast der elektrischen Ueberlandcentrale hinaufkletterte. Er selbst vermag über den Vorgang nicht viel anzugeben, er weiss nur, dass er an dem Mast hinaufgeklettert ist und plötzlich wieder am Boden lag.

Sie sehen hier eine grosse Reihe von Hautwunden, die in ihrem Aussehen fast genau den eben demonstrierten entsprechen. Sie sitzen zum grössten Teil an der Hinterfläche des rechten Oberschenkels, wo ich acht derartige Verletzungen gezählt habe, an der entsprechenden Stelle des linken Oberschenkels und an der rechten Hand. Ausserdem bestehen aber hier noch ausgedehnte flächenhafte Verbrennungen ersten bis dritten Grades am Gesäss und am rechten Ellenbogen. Den Verletzungen des jungen Mannes, die übrigens durchweg die Weichteile betreffen und also voraussichlich ohne Komplikation abheilen werden, entsprechen in seinen Kleidern ganz genau gleichgrosse Brandlöcher. Der Verletzte hat noch insofern Glück gehabt, als er zu seinen Kletterübungen den Ast einer Nebenleitung wählte, welche nur 220 Volt

Stromstärke führt, während die Hauptleitung 5000 Volt führt. Eine Berührung mit diesem Strom hätte er wahrscheinlich mit dem Leben büssen müssen.

Diskussion.

Hr. Partsch bemerkt zu dem vorgestellten Falle von Verbrennung durch elektrischen Strom, dass er erst vor kurzem Gelegenheit gehabt, eine viel schwerere und tiefergehende Verbrennung beider Hände zu beobachten, die dadurch eintrat, dass ein 26 jähriger Arbeiter an einem eisernen Leitungsmast der Starkstromleitung hinaufkletterte, um einen Querträger anzubringen. Als er die Spitze noch nicht ganz erreicht hatte, bekam er unter starkem Funkensprühen einen elektrischen Schlag; die Hände zogen sich krampfhaft um die Eisenstäbe zusammen, so dass er längere Zeit in der Luft hing und später herabfiel.

Der Patient wurde nicht bewusstlos. Er zeigte bei seiner Aufnahme eine 7 cm lange, vom Augenwinkel über das linke Jochbein herüberziehende Wunde und eine Längswunde der Unterlippe. Beide Hände wiesen starke Verbrennungen dritten Grades auf; die Finger erschienen stark gebeugt und können auch passiv nicht gestreckt werden. Aktiv können nur ganz geringe Streckbewegungen ausgeführt werden. An der rechten Hand ist die Oberhaut des Daumen- und Kleinfingerballens vollkommen abgelöst. Das freiliegende Corium ist ganz weiss. Dicht hinter dem Handgelenk finden sich handbreite Ablösungen der Oberhaut; hier aber blutet das Corium. Kleine Brandblasen sind in Ellbogenbeuge und Achselfalten vorhanden.

Die linke Hand ist vollkommen kalt. Sie ist gegen Hautreize ganz empfindungslos.

Die linke Hand starb im weiteren Verlaufe vollkommen ab und musste im unteren Drittel des Unterarmes abgetragen werden. An der rechten Hand griff die Nekrose durch die Sehnen bis auf die Knochen; hier demarkierte sich die Nekrose so, dass die Finger, wenn auch nur in Klauenstellung, erhalten bleiben konnten.

Der Fall lehrt, mit welcher Unvorsichtigkeit und Unkenntnis die Arbeiter an solchen Anlagen arbeiten. Es müsste doch Vorkehrung getroffen sein, dass nur mit der Gefahr vollkommen vertraute Leute in solchen Betrieben beschäftigt würden.

Hr. **Tietze**: 1. Vorstellung eines Falles von **Totalexstirpation des Kehlkopfes** wegen Carcinom, der sich durch sein gutes stimmliches Resultat auszeichnet. Patient, vor einem halben Jahre operiert, ist bisher ohne Recidiv.

2. Zweiter Fall von **Totalexstirpation des Kehlkopfes** aus demselben Grunde. Operation vor 10 Monaten. Es entstand eine Fistel an der Speiseröhre, Ektropion der Schleimhaut. Schliesslich ging die ganze Vorderwand bis zur Trachealästung auseinander. Vortr. hat den Defekt durch Lappenplastik schliessen können, so dass Patient in seiner Nahrungsaufnahme nicht gehindert ist. Spricht mit leiser Flüstersprache.

3. Demonstration von Photographien **übergrosser operierter Strumen.** Eine Patientin ist gestorben. Zuerst Exstirpation der rechten Seite, mehrere Wochen später Resektion der linken Hälfte. Es entwickelte sich eine Tetanie, gegen welche auch Einpflanzung eines Epithelkörperchens einer anderen Struma sich als machtlos erwies. — Die Hauptgefahren des Eingriffes selbst bestehen in der Möglichkeit einer Luftembolie in die oft enorm dilatierten Venen. Vortr. hat vor Jahren einen Fall auf diese Weise verloren. Ferner bedeuten der Eingriff selbst wie die Verhältnisse des Wundverlaufes in den ersten Tagen eine schwere Belastung des Herzens, so dass die Behandlung sich zuweilen

recht aufregend gestaltet, wenn auch eine Vermehrung der Pulsfrequenz, z. B. auf 130 oder 140 Schläge in der Minute, bei einem Herzen, das an und für sich auf höhere als die normalen Werte eingestellt ist, wohl nicht dasselbe bedeutet, wie bei einem vorher absolut ruhigen Herzmuskel.

4. Resultat einer vor 12 Jahren vorgenommenen **Knochenimplantation.** Patientin ist bereits auf dem Chirurgenkongress 1902 vorgestellt. Sarkom am unteren Ende des rechten Radius. Resektion, Implantation der ersten Phalange einer grossen Zehe derselben Patientin. Der eingewachsene Knochen hat sich so mit dem Radius verbunden, dass ein einheitlicher Knochen entstanden ist. Die Form hat sich im Laufe der Jahre nur wenig geändert, die Hand ist etwas stärker abduziert, das Kahnbein artikuliert mit dem eingepflanzten Knochen mit einer ausgeglichenen Gelenkfläche.

5. **Operation der brandigen Hernien.**

Vortr. hat mit der von ihm geübten Operationsmethode bei brandigen Hernien weiter gute Resultate erzielt und sieht sich auf Grund an ihn ergangener Anfragen veranlasst, noch einmal das Verfahren kurz zu beschreiben. Es besteht einfach darin, dass bei eingeklemmten Hernien, die sicher gangränös sind (Bruchsackphlegmone) oder gangränverdächtig sind, zunächst die Hernie als solche gar nicht in Angriff genommen wird, sondern man führt einen Laparotomieschnitt oberhalb der Hernie aus, verbindet die vom Bruch aus aufgesuchten, zur eingeklemmten Schlinge führenden Schenkel (also zu- und abführenden Darm) mit einer Anastomose, durchtrennt dann zwischen Anastomose und Einklemmung Darm und Mesenterium, schliesst die Darmenden blind und tamponiert provisorisch die Bauchwunde. Dann erst Eröffnung des Bruchsackes, Spaltung des Bruchringes, Extraktion des nunmehr bereits abgetrennten Darmes, Isolierung und Abbindung des Bruchsackes, Versorgung der Wunde. Der Tampon wird aus dem Bauche entfernt, die Bauchwunde geschlossen.

Wie eine Durchsicht der Literatur ergab, ist die Methode schon vorher in ganz ähnlicher Weise von Kader angewandt worden und noch einmal später selbständig von Hesse beschrieben. Es muss auch hervorgehoben werden, dass diese Verfahren sämtlich an Helferich anknüpfen, der den Vorschlag einer Anastomose schon früher gemacht, wenn auch sein Verfahren nicht ganz so ausgebaut hatte wie die beschriebenen. Das Wesentliche der letzten Methoden besteht eben darin, dass der infektiöse Inhalt des Bruchsackes zunächst gar nicht berührt wird, und die Tatsache, dass der eingeschlagene Weg von mehreren Autoren selbständig betreten worden ist, beweist, dass er gangbar ist. Wie der von Brade vor einiger Zeit an gleicher Stelle vorgetragene Fall beweist (Darmvorfall durch den perforierten Uterus, Gangrän der vorgefallenen Schlinge), ist das Prinzip der angewandten Methode auch auf andere Fälle anwendbar.

6. **Dickdarmresektionen.**

In den letzten fünf Jahren hat Vortr. 27 Dickdarmresektionen mit drei Todesfällen ausgeführt. Von diesen Resektionen betrafen 21 Tumoren, vier Fälle Tuberkulose, und in zwei Fällen handelte es sich um sogenannte Hirschsprung'sche Krankheit oder angeborene Colondilatation. Megacolon. Gerade diese beiden Fälle, ein Knabe von etwa vier Jahren und ein junges Mädchen von 19 Jahren, erforderten sehr ausgedehnte Operationen. Bei der Patientin war zunächst in einem anderen Krankenhause, in welches dieselbe wegen Ileuserscheinungen aufgenommen worden war, nachdem bei der Laparotomie sich die Sachlage geklärt hatte, eine Anastomose zwischen der Flexura sigmoidea und dem Colon

transversum ausgeführt worden. Die Beschwerden schwanden nur für kurze Zeit. Patientin kam dann nach dem Allerheiligenhospital wieder mit Ileus, der zunächst mit Anlegung eines künstlichen Afters in einer bei der Operation vorgefundenen geblähten Dickdarmschlinge behandelt wurde. Es folgten dann eine ganze Reihe von Operationen, deren Effekt schliesslich war, dass der künstliche After geschlossen und die ganze, durch die frühere Anastomose ausgeschaltete Dickdarmschlinge, d. h. der grössere Teil des Colon transversum und das gesamte Colon descendens entfernt wurde. Es zeigte sich nämlich, dass die einfache Anastomose in keiner Weise genügte. Die ausgeschaltete Schlinge füllte sich immer wieder rückläufig mit Kot. Auch jetzt, nahezu ein halbes Jahr nach der letzten Operation, ist die Darmfunktion immer noch eine sehr mässige, und selten erfolgt spontaner Stuhl, der Darm muss wiederholt ausgespült und auf diese Weise von seinem Inhalt befreit werden. Vortr. glaubt, dass dies auf einer angeborenen Schwäche der Darmmuskulatur beruht. Er kann auch gewisse Bedenken gegen die jetzt herrschende Lehre, dass das Megacolon durch Knickungen, stenosierende Falten im periphersten Abschnitt bedingt sei (Konjetzny), nicht unterdrücken. Denn der Zustand eines Darmes oberhalb eines Hindernisses ist ein ganz anderer als bei der Hirschsprung'schen Krankheit. Oberhalb einer Darmstenose sehen wir den Darm auch dilatiert, aber die Muskulatur hypertrophisch, die Darmwand derb, succulent, gerötet. Von alledem war in den beiden vom Vortr. operierten Fällen durchaus nichts zu sehen. Im Gegenteil, die Darmwand war eher dünn, schlaff, zart, und wenn im mikroskopischen Bilde auch keine direkte Atrophie der Muskulatur nachgewiesen wurde, so bestand zum mindesten ganz gewiss keine Hypertrophie derselben. Noch auffallender war das Verhalten des Mesocolons. Bei der älteren Patientin konnte das Verhalten desselben nicht recht festgestellt werden, da schon bei der ersten in Allerheiligen vorgenommenen Operation zahlreiche Verwachsungen den Einblick verhinderten, bei dem Knaben aber fiel es durch seine Zartheit und Länge auf. Der ganze Dickdarm, vom Coecum bis zur Flexura sigmoidea konnte mit grösster Bequemlichkeit vor die Bauchhöhle gelagert werden. Die Folge einer angeborenen Stenose mussten sich ganz besonders im postembryonalen Leben bemerkbar machen und, wie bereits geschildert, zu bestimmten Veränderungen am Darm führen. Aber auch das Mesenterium des Darmes, das an und für sich in normaler Weise mit Gefässen ausgestattet ist, würde bei den ständigen Zerrungen, denen es ausgesetzt ist, bei der stärkeren Blutfülle, welche der übermässig arbeitende Darm für sich beansprucht, einer Blutfülle, die ihm durch die im Mesocolon verlaufenden Gefässe zugeführt wird, ganz gewiss nicht atrophieren, sondern im Gegenteil sich verdicken und verkürzen. So möchte Redner glauben, dass bei der Hirschsprung'schen Krankheit das Colon primär zu lang angelegt ist und nicht erst sekundär sich verlängert hat; wie es umgekehrt ja auch Zustände gibt, bei denen von vornherein der Dickdarm zu kurz gebildet worden ist. Bei dem vorgestellten Knaben fühlt man bei der Rectaluntersuchung den sogenannten Sphincter tertius als stark hervorspringenden Ring, ohne dass man sagen könnte, es bestände hier eine Stenose. Dass andererseits bei einem zu langen Darm Faltenbildungen vorkommen können, soll nicht geleugnet werden, aber ihre Deutung als primäre Ursache des Zustandes begegnet doch manchen Schwierigkeiten.

Hr. O. **Foerster**: **1. Hämatomyelie — Sehnenplastik.**

Der in Frage stehende Kranke ist bereits schon einmal vor etwa $^1/_2$ Jahre vorgestellt worden. Er hatte am 22. Februar 1911 einen Unfall erlitten, indem er vom Eisenbahnzuge erfasst und beiseite geschleudert worden war. Es bestand zunächst totale Lähmung beider

Arme und Beine, sehr rascher totaler Rückgang der Beinlähmung und eines Teiles der Armlähmung. Als der Kranke im Mai 1911 ins Allerheiligen-Hospital aufgenommen wurde, bestand vollständige Lähmung des Triceps brachii, der Extensoren und Flexoren des Handgelenkes, der Extensoren der Finger und des Daumens, der Flexoren derselben, der Interossei, Daumenballen- und Kleinfingerballenmuskeln beiderseits. Also eine genaue Auswahl der vom 7. und 8. Cervical- und 1. Dorsalsegment versorgten Muskeln. Die Lähmung war eine schlaffe atrophische mit Entartungsreaktion; dissozierte Sensibilitätsstörung an der ulnaren Hälfte des Vorderarmes, der Hand und am kleinen Finger und Ringfinger. Die Diagnose der Hämatomyelie war hierdurch ohne weiteres gegeben. Interessant war nun zunächst die Reihenfolge, in der sich die weitere Restitution der Muskeln vollzog, diese stimmte genau mit der Reihenfolge überein, in welcher die Muskeln in den spinalen Segmenten übereinander aufgereiht sind. Zuerst restituierte sich der Triceps, derselbe ist jetzt vollkommen intakt, dann folgte der Extensor carpi radialis, der jetzt ebenfalls ganz intakt ist; dann nach einiger Pause der Extensor digitorum communis longus und der Extensor indicis proprius, dann der Flexor carpi radialis und in der Folge als letzter der Flexor carpi ulnaris. Alle diese Muskeln erlangten im Laufe von mehreren Monaten eine nahezu vollständige Restitution, und zwar auf beiden Seiten. Gelähmt blieben alle tiefer lokalisierten Muskeln, nämlich der Extensor carpi ulnaris, der Extensor pollicis longus und Abductor p. l., Palmaris longus, Flexor digitorum sublimis et profundus, Flexor pollicis longus, die Daumenballenmuskulatur, Extensor pollicis brevis, Interossei und die Kleinfingerballenmuskulatur. An allen diesen Muskeln zeigte sich nicht die geringste Spur einer Restitution, sie verfielen der totalen Atrophie, die faradische Erregbarkeit war total aufgehoben, die galvanische sehr herabgesetzt bei langsamer Zuckung. Der Kranke war buchstäblich unfähig, das geringste mit den Händen zu tun, da er die Finger nicht eine Spur beugen konnte. Es wurde nun eine Sehnenplastik vorgenommen zur Wiederherstellung der Fingerbeugung, und zwar wurde als Kraftspender der Flexor carpi radialis gewählt, der von seinem peripheren Ende abgetrennt wurde und zwischen die tiefe und die Oberflächenlage der langen Fingerbeugesehnen, die alle ihrerseits untereinander nach maximaler Anziehung ihrer peripheren Enden vereinigt wurden, hineingelagert. Mit anderen Worten, es erhielten an die Sehne des Flexor carpi radialis sämtliche langen Fingerbeuger, einschliesslich des Daumens, Anschluss. Die Folge ist eine recht kräftige, willkürliche Fingerbeugung. Der Kranke kann mit der Hand, wie Sie sehen, sehr gut trinken und auch essen. An der linken Hand ist nun ausserdem noch, um die Greiffähigkeit der Hand zu erhöhen, die Opposition des Daumens, speziell die flexorische Bewegung des ersten Metacarpale, dadurch geschaffen worden, dass der Ulnaris internus als Kraftspender benutzt wurde. Seine Sehne ist peripher abgetrennt, dann durch ein abgelöstes und nach unten umgeschlagenes Stück verlängert worden, und dieses verlängerte Stück ist auf die Daumenballenmuskulatur bis ans äussere Sesambein des Daumens aufgenäht worden. Die Folge ist, dass der Kranke den Daumen in gut abduzierter Stellung den Fingern gegenüber gestellt halten kann, was für das Greifen etwas dickerer Objekte von grosser Bedeutung ist.

2. Spinale Muskelatrophie in ihrer Beziehung zur Lues.

Der 38 jährige Maschinenbauer H. E. leidet seit einer Reihe von Jahren an allmählich zunehmender Abmagerung und Schwäche beider Arme, die in letzter Zeit bis zu ausgedehnten Lähmungen geführt hat. Ausserdem auch grosse Schwäche der Nackenmuskulatur, niemals die geringsten Schmerzen oder subjektive Sensibilitätsstörungen. Gelähmt

waren bei ihm, als der Kranke in unsere Beobachtung trat, eine Reihe von Muskelgruppen, und zwar in der Weise, dass immer zwischen einer Gruppe von gelähmten Muskeln eine Gruppe von intakten Muskeln gelegen war, bei der sich die Gruppierung genau nach der spinalen Lokalisation der Muskeln richtet. Die oberste gelähmte Gruppe umfasst die Flexoren und Extensoren der Halswirbelsäule, dann folgte unter Ueberspringung der Aussenrotatoren und des Deltoideus der Biceps, Supinator longus und Supinator brevis, links reichte allerdings diese Gruppe auch noch höher hinauf, den Deltoideus und die Aussenrotatoren mit einbegreifend. Nach Ueberspringung des Serratus, Subscapularis, Pectoralis und Latissimus folgt nun die dritte Gruppe, welche linkerseits den Pronator, Triceps, Ext. c. r., Ext. ind. pr., Ext. dig. c. l., Flex. c. r., Flex. c. uln., Ext. c. uln. betrifft, rechts war von dieser Gruppe Pronator bis Ext. int. pr. noch verschont, dagegen die Muskeln vom Ext. dig. c. l. abwärts bis Ext. c. uln. ebenso gelähmt wie links. Unter Ueberspringung des Abd. p. l., des Ext. p. l., des Palm. l., des Flex. dig. sublim. et prof. folgt nun als letzte Gruppe der Flex. pollic. l., Abduct. pol., Ext. p. brev., Flex. p. brev., Abduct. p. brev. und die Interossei abductorii. Die am tiefsten gelegenen Interossei adductorii waren dagegen wieder intakt. Dieses gruppenweise Betroffensein der Muskulatur, und zwar in der Reihenfolge der spinalen Lokalisation, ist für die meisten Fälle spinaler progressiver Muskelatrophie bezeichnend. Aetiologisch kam hier luetische Infektion in Betracht, Wassermann positiv in Blut und Liquor, ferner starke Lymphocytose, Eiweissvermehrung und positiver Nonne. Es ist ja besonders von französischen Autoren schon wiederhohlt auf den Zusammenhang der spinalen progressiven Muskelatrophie mit der Lues hingewiesen worden, es ist aber meines Wissens noch niemals intra vitam dieser Zusammenhang durch die Untersuchung von Blut und Liquor dargetan worden, wie das in unseren Fällen geschehen ist. Der Kranke wurde einer energischen spezifischen Therapie unterworfen (mehrere Salvarsaninjektionen und zwei energische Calomelkuren). Ganz erhebliche Besserung dadurch. Völlige Wiederherstellung der Muskeln der Halswirbelsäule, des Biceps, Supin. long. und Supin. brev. rechterseits, Besserung des Biceps und Supin. long. linkerseits, erhebliche Besserung des Pronator, Triceps, Ext. c. r., Ext. int. pr. linkerseits, geringe Besserung des Ext. dig. c. l. rechterseits, schliesslich noch wesentliche Besserung des Flex. pol. l. linkerseits und des Adduct. pol. beiderseits. In der Literatur ist immer auf die Nutzlosigkeit der spezifischen Behandlung der spinalen progressiven Muskelatrophie trotz ihrer Beziehung zur Lues hingewiesen worden, dies liegt aber an der Wahl falscher Mittel. Dem Calomel kommt zweifellos eine ganz besondere Bedeutung bei der spezifischen Behandlung syphilitischer Affektionen des Nervensystems zu, das lehrt dieser Fall besonders wieder. Es muss in jedem Falle von spinaler progressiver Muskelatrophie so zeitig wie möglich und so nachhaltig wie möglich mit Calomel behandelt werden. Unser Kranker befindet sich noch in dauernd fortschreitender Besserung. Vortr. weist dann noch auf eine Anzahl anderer Fälle spinaler Muskelatrophie eigener Beobachtung hin, bei denen allen die luetische Grundlage durch die Untersuchung von Blut und Liquor dargetan werden konnte, und bei denen die spezifische Behandlung in dem einen Falle sogar fast völlige Heilung brachte, eine totale Lähmung der Beine ging restlos zurück, ebenso die Lähmung der Arme. In einem anderen Falle, in dem nur Lähmung des Extens. c. rad., Extens. dig. c. l., Flexor c. rad., Flexor c. ulnaris und Extens. c. ulnaris bestand, kam es nur zur Wiederherstellung der beiden letzteren Muskeln. In einem weiteren Falle von progressiver Muskelatrophie mit Bulbärparalyse und Ophthalmologie, erhebliche Besserung durch fort-

gesetzte Calomel + Jodipin-Applikationen. Vortr. hebt endlich noch hervor die Beteiligung der Hinter- und Seitenstränge bei fast allen diesen Fällen, die sich klinisch manchmal in dem Hinzutreten einzelner tabischer Symptome zu erkennen gibt, so in dem Auftreten von Störungen des Lagegefühls in den Zehen in dem einen dieser Fälle oder im Auftreten anderer Symptome, wie Pupillenstarre und lancinierende Schmerzen, die vor allem besonders von Rose mitgeteilt sind, oder andererseits in dem Auftreten von Babinski, wie Vortr. das in zwei seine Fälle beobachtet hat; in dem einen bestand gleichzeitig noch ausgesprochene spastische Parese beider Beine. Durch die Beteiligung der Hinter- und Seitenstränge bei der spinalen progressiven Muskelatrophie wird die Brücke geschlagen zwischen den bekannten Fällen von Tabes mit Muskelatrophie einerseits und zur Erb'schen spastischen Spinalparalyse andererseits, eventuell gehört auch die amyotrophische Lateralsklerose ebenfalls dahin. Die anatomische Ursache der spinalen progressiven Muskelatrophie ist nicht nur in einer lokalisierten Meningitis im Bereich der vorderen Wurzeln zu suchen, wie dies viele Autoren annnehmen und dies auch wieder von Bonhoeffer vor einiger Zeit betont wurde. Die Meningitis steht in manchen Fällen doch ganz im Hintergrunde, dagegen bestehen deutliche intraspinale perivasculäre Infiltrationen besonders auch im Bereiche der Vorderhörner, ausserdem ausgesprochene Veränderungen in der Intima und Adventitia der Gefässe speziell die hyaline Degeneration scheint hier eine Rolle zu spielen.

3. **Syphilitische Meningitis acuta.**

Akute syphilitische Meningitis ist bei Erwachsenen im Laufe der der Infektion folgenden ersten Monate gar nicht so selten. Die zeitige Beteiligung der Meningen an der Infektion ist ja besonders durch die von Widal und Sicard zuerst eruierte Lymphocytose der Frühperiode der Lues dargetan. Manchmal besteht das ausgesprochene Bild der akuten Meningitis mit allen klassischen Symptomen, mit Fieber, Nackensteifigkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen, Somnolenz, Hyperästhesie, eingezogenem Abdomen, Dermographie, Kontrakturen an Armen und Beinen usw. Auf dem Boden hereditärer Lues bei Kindern ist akute syphilitische Meningitis bisher nur in ganz wenigen Fällen signiert. Das hier vorgestellte Kind ist jetzt zwei Jahre alt, wurde zum ersten Male im Alter von fünf Monaten gebracht mit Symptomen einer ausgesprochenen Genickstarre, Fieber usw. Es bestand durchaus das Bild der tuberkulösen Meningitis. Die Untersuchung von Blut und Liquor ergab aber in beiden positiven Wassermann, ferner starke Lymphocytose, Eiweissvermehrung und positiven Nonne, keine Tuberkelbacillen, keinen Fibrinansatz. Auf Schmierkur hin erhebliche Besserung, Fieber beseitigt, meningeale Symptome gering, aber keine Heilung; nach einiger Zeit Rückfall, Schmierkur fortgesetzt, wieder erhebliche Besserung der allgemeinen meningitischen Symptome, es bleibt aber spastische Paraplegie der Beine zurück; mit ihr wird das Kind im übrigen gesund entlassen. Vor kurzem Wiederaufnahme unter dem erneuten Bilde schwerer Meningitis mit Fieber usw. Einleitung einer Calomelkur, völliger Rückgang der Meningitis, spastische Arm- und Beinlähmung bleibt bestehen.

Diskussion.

Hr. Walter Freund fragt den Vortr., ob die erste meningitische Erkrankung im Alter von $5\frac{1}{2}$ Monaten mit einem Hydrocephalus einherging, wie er ja bei den nicht so seltenen chronischen hereditär-luetischen Cerebralerkrankungen, aber auch vielen sonstigen akuten und chronischen Meningitiden — also z. B. den tuberkulösen, serösen, hämorrhagischen — aufzutreten pflegt in einem Lebensalter, in dem die Fontanellen und Nähte noch leicht auseinandergetrieben werden können.

Da nämlich nach Stillstand des entzündlichen Prozesses die Schädelerweiterung zu dieser Zeit noch der raschen Rückbildung fähig ist, wäre auch der jetzt unleugbar vorhandene mikrocephale Typus mit der erwähnten Möglichkeit wohl vereinbar.

Hr. **Foerster: 4. Pseudoparalytische Demenz bei Stirnhirntumor.**

Die beiden Fälle sind bereits vom Vortr. mitgeteilt in dieser Wochenschrift, 1912, Nr. 21 (Fall 9 und 10). Vortr. hebt erstens hervor, dass durch Stirnhirntumor unter Umständen ein lange dauerndes Zustandsbild, das der paralytischen Demenz symptomatologisch durchaus gleicht, bestehen kann, ohne dass überhaupt zunächst irgendwelche sicheren Tumorsymptome nachweisbar sind. Bedingt wird dieses Zustandsbild dadurch, dass von dem central gelegenen Tumor ausgehend die makroskopisch ganz gesund aussehenden Partien des Stirnhirns eine diffuse perivasculäre Infiltration bis in die Rinde hinein aufweisen; es handelt sich dabei offenbar um ein den Gefässen entlang stattfindendes Wachstum des Tumors, um überall hin weit vorgeschobene Vorposten desselben, die die gesamte Rinde des Stirnhirns schädigen. Diese Vorposten lassen sich intra vitam durch die auf die Hirnrinde gerichtete Hirnpunktion nachweisen, wodurch auch gleichzeitig die Differentialdiagnose gegenüber echter Paralyse gestellt wird. Durch diese diffuse Verbreitung der Tumorkeime über weite Partien des Stirnhirns, die makroskopisch völlig normal erscheinen, wird die Inoperabilität solcher Tumoren dargetan.

5. **Atonisch-astatischer Symptomenkomplex bei Hydrocephalus.**

Vortr. hat bereits wiederholt darauf hingewiesen, dass bei den sogenannten infantilen cerebralen Lähmungen der Kinder neben dem bei weitem am häufigsten vorkommenden spastisch-paraplegischen oder hemiplegischen Lähmungstypus auch manchmal ein atonisch-astatischer Typus vorkommt, bei dem die Muskulatur eine exzessive Ueberdehnbarkeit sowie eine Astasie des Kopfes, Rumpfes und des ganzen Körpers bei Steh- und Gehversuchen erkennen lässt. Derselbe Symptomenkomplex kommt nun auch beim Hydrocephalus vor. Vortr. demonstriert zwei derartige Fälle. Von sonstigen Symptomen bestehen noch in dem einen Falle synkopale Zustände und epileptische Anfälle. In dem anderen Falle bestand Patellar- und Achillesreflex, ausserdem besteht in beiden starke Hemmung der Intelligenz- und Sprachentwicklung. Durch wiederholte Lumbalpunktionen ganz erhebliche Besserung des atonisch-astatischen Komplexes sowie sichtliche Besserung des geistigen Zustandes.

Sitzung vom 7. Juni 1912.

Vorsitzender: Herr Rosenfeld.
Schriftführer: Herr Röhmann.

Vor der Tagesordnung.

Hr. **Rosenfeld: Carcinomatöser Sanduhrmagen.**

Der Fall, von dem ich Ihnen hier eine Röntgenplatte vorlege, bietet zwei Besonderheiten. Die erste betrifft ein klinisches Symptom. Als der Patient einige Angaben machte, als ob bei ihm die Speisen schwer passierten, und ich ihn deshalb mit dicker Sonde sondierte, fand ich bei 57 cm von der Zahnreihe einen Widerstand. Die Cardia war bei dieser Sondenlänge schon passiert, lag 6—10 cm hinter dem Sondenende, und so hat die Sonde offenbar die Stenose im Magen — die Enge der Sanduhr — fühlen lassen. Dieses Symptom, das ich in einem anderen Falle carcinomatösen Sanduhrmagens ebenfalls gefunden habe, erleichtert die

Diagnose des Sanduhrmagens, wenn man es feststellt. Leider gehört es nicht etwa zu den Frühsymptomen des Magenkrebses, denn beide Fälle waren inoperabel. Zuzweit zeigt sich bei diesem Patienten, in dessen Magen auf eine Länge von 4—5 cm eine Stenose bestand, die auf 4 mm lichte Weite herabging, eine ausgezeichnete Ernährungsmöglichkeit mit Fettkohlenhydratkost (der Magensaft war anacid). Die Beruhigung der Magenwände durch das Fett führte zur Ausschaltung jedes spastischen Widerstandes, der sich zu der Stenosierung durch den Tumor noch hinzuaddiert hätte, und damit zu guter Durchlässigkeit einer selbst so engen Stelle. Die Fettkohlenhydratkost leistet hier, wie so oft, ebenso gute Dienste, wie die Gastroenterostomie.

Tagesordnung.

Hr. **Goebel**: **Medizinisches aus Tripolis.** (Mit Lichtbildern.)
(Siehe Teil II.)

Klinischer Abend in der medizinischen Klinik am 28. Juni 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.

Hr. **Minkowski** stellt vor der Tagesordnung zwei Fälle von **Aneurysma aortae** vor.

Tagesordnung.

Hr. **Minkowski**: **1. Erfahrungen mit der Thorium X-Behandlung.**

Zur Anwendung kam die lösliche Verbindung des Thorium X, die der medizinischen Klinik von den Auerwerken in Berlin zur Verfügung gestellt wurde. Ein Kubikzentimeter dieser Lösung sollte einer Million Macheeinheiten entsprechen. Kontrollmessungen mit dem Fontaktoskop ergaben, dass die Strahlungsintensität in der Tat ungefähr mit dieser Angabe übereinstimmte. Die Wirksamkeit der Lösung zeigte sich auch darin, dass mit ihr befeuchtete Hautstellen nach einigen Tagen eine sehr intensive Pigmentierung darboten. Eine sichere Beurteilung der therapeutischen Erfolge schien am ehesten bei der Leukämie möglich. Es wurden zunächst fünf Fälle von myelogener Leukämie mit intravenösen Injektionen behandelt, in Einzeldosen von 1—2—3 Millionen M.-E. und Gesamtdosen bis zu 7 Millionen M.-E. Das Resultat brachte im ganzen eine ziemliche Enttäuschung. Fast regelmässig traten nach den Injektionen vorübergehende Steigerungen der Leukocytenzahlen auf, denen mitunter eine verhältnismässig geringe, meist auch vorübergehende Abnahme der weissen Blutkörperchen folgte. Nur in einem Falle war nach 3 Millionen M.-E. ein erheblicheres Absinken der Leukocytenzahl zu notieren. Auch das Verhalten des qualitativen Blutbildes liess kaum besondere Wirkungen der Thoriuminjektion erkennen. Mit den Erfolgen der Röntgenbestrahlung waren die Resultate jedenfalls nicht im entferntesten zu vergleichen. Worauf diese mit den Angaben der ersten Beobachter in Widerspruch stehenden Ergebnisse zu beziehen sind, ist schwer zu sagen. Doch sind Misserfolge auch von anderer Seite schon beobachtet. Eine weitere Steigerung der Dosen schien gewagt, da nach den grösseren Gaben schon leichte Störungen der Darmtätigkeit sich bemerkbar machten.

In einem Falle von schwerer Anämie stieg die Erythrocytenzahl nach Injektion von 1 Million M.-E. von 800 000 auf 1 600 000 unter Besserung des Allgemeinbefindens. In einigen Fällen von chronischer Arthritis wurden nach Trinkkuren mit Thorium X in Dosen von 20—50 000 M.-E. subjektive Besserungen notiert. Eine sichere Schlussfolgerung auf die Wirksamkeit der Thoriumbehandlung gestatteten aber diese Fälle nicht.

Die Beobachtungen sollen demnächst durch Herrn Matthias ausführlicher publiziert werden.

2. Zur Röntgendiagnostik der Magen- und Darmkrankheiten.

Vortr. demonstriert eine grössere Zahl von Röntgenphotographien von normalen, ptotischen, atonischen und ektatischen Magen, Magencarcinomen, perforierenden Magengeschwüren, Sanduhrmagen, ferner von normalen und ptotischen Dickdärmen, Fällen von Typhlatonie, Megacolon, abnormer Ausbildung der Flexura sigmoidea, spastischer Obstipation, carcinomatösen, tuberkulösen und gutartigen (Payr'schen) Stenosen des Colons, Stenose des Duodenums sowie von einem gashaltigen subphrenischen Abscess.

Besonders hervorzuheben ist, dass der bei Sanduhrmagen neben der stenosierten Stelle sichtbare circumscripte Schatten nicht immer auf ein perforierendes Ulcus bezogen werden darf. In einem operierten Falle zeigte es sich, dass ein ähnlicher Schatten durch eine divertikelartige Ausbuchtung der Magenwand oberhalb der Sanduhreinschnürung bedingt sein kann. In einem Falle von spastischer Obstipation war die spastische Kontraktion im Verlaufe des ganzen Dickdarms zu sehen; nach einer Atropininjektion war eine sehr auffallende Aenderung in der Konfiguration des Colons zu erkennen.

Diskussion.

Hr. Rosenfeld: Die sehr interessanten Demonstrationen bieten mir die Gelegenheit, einige allgemeine Bemerkungen über die Radiologie des Tractus gastrointestinalis zu machen.

Die normalen Magen, von denen Sie einige Proben hier gesehen haben, zeigen einige der Kriterien, die ich vor 16 Jahren aufgestellt habe. Ich habe damals durch die Durchleuchtung als erster klargestellt, dass der normale Magen im wesentlichen senkrecht stehe, dass die kleine Curvatur von der Cardia nicht, wie Luschka lehrte, nach rechts, sondern nach links ginge, dass der Pylorus nicht eine Höhle darstelle, sondern ein enges Rohr, das meist aufwärts gerichtet sei. Das Verfahren, dessen ich mich bediente, war die Einführung einer weichen Sonde, die mit etwas Schrot gefüllt und fein durchlöchert war, und die Einführung von etwas Luft in den Magen, wobei nicht etwa eine Aufblähung des Magens beabsichtigt war. Bei dieser Methodik zeigte sich der Magen in den Linien, die eben ausgeführt wurden, begrenzt, aber auch als ein Organ mit dem nötigen Raum, um eine normale Mahlzeit von 1 bis $1^1/_2$ l aufzunehmen, ausgestattet.

Wenn man die modernen Wismutmagen ansieht, so findet man im Prinzip die geschilderten Linien, wie ich sie beschrieben, nicht aber ein Organ von nur irgend der Fassungsmöglichkeit, wie sie die normale Mahlzeit verlangt. Das liegt an zwei Faktoren: erstens daran, dass sich der Röntgenologe wegen der eventuellen Giftigkeit mit der Zuführung einiger Bissen von Wismut- usw. Brei beruhigt, worin ihn der Patient unterstützt, der gewöhnlich von Wismut- oder Zirkonbrei als Gastronom wenig entzückt ist. Dieser erste Punkt der geringen Magenfüllung lässt an sich den Magen so klein erscheinen; dazu addiert sich noch ein Einfluss der verwendeten Salze auf die Magenwand. Sie führen alle zu einer gewissen Zusammenziehung der Magenwände. Man braucht nur den Querdurchmesser des Magens an der Gegend, wo die oft mitverschluckte Luft sich befindet, zu betrachten, um zu sehen, wieviel natürlicher, breiter der lufterfüllte Teil ist als der Salzteil. Der Luftmagen ist ohne Kontraktion, der Wismutmagen ist in seinen Wandungen übertrieben kontrahiert. Das sieht man auch an den gewaltigen Einschnürungen, die der Wismutmagen oft zeigt, und die so oft zur Diagnose eines Sanduhrmagens veranlassen, wo gar keiner gefunden wird. Selbst

nicht die Konstanz einer Verengung sichert diese Diagnose, die bei Lufteinführung seltener, aber sicherer zu machen ist.

Die Wismut- (Zirkon-Baryum-) Methode hat aber auch grosse Vorzüge durch die zwei wichtigen Entdeckungen, die Holzknecht gemacht hat, durch die wismuterfüllten Nebenbuchten bei Ulcus perforans und durch die Aussparung des Wismutcontours bei Carcinom. Gerade durch diese Holzknecht'schen Entdeckungen ist die Röntgenologie des Magens mit Wismutfärbung eine wirklich wertvolle Methode geworden.

Ganz unzulässig ist die Auffassung gewisser Magenformen als Gastroptose. Wie ich schon im Jahre 1899[1]) gezeigt habe, und wie Grödel dann bestätigt hat, gibt es im Sinne Glénard's gar keine Gastroptose. Glénard nahm einen Magen an, der wie nach dem Luschka'schen Bilde horizontal stände, aber sich nicht dicht unter dem Zwerchfell, sondern eine Etage tiefer befände. Dieses ganz unmögliche Bild beherrscht noch die Vorstellung. Der senkrechte Magen aber kann eine Ptose nicht erfahren, er bleibt mit seinem Fundus immer in der Zwerchfellkuppel (und nur deren Herabdrängung kann eine echte Gastroptose machen), und alle Gastroptosen sind nichts als vertikale Vergrösserungen, Verlängerungen des Magens.

Hr. Minkowski: Die von Herrn Rosenfeld erhobenen Einwände halte ich durchaus nicht für zutreffend. Jede Anfüllung des Magens — auch die mit Speisen und nicht weniger auch die Aufblähung mit Luft — bewirkt natürlich Aenderungen seiner Form. Das verschiedenartige Verhalten der Magen nach Einfuhr der gleichen Mengen von Bismutbrei gestattet aber unzweifelhaft diagnostisch verwertbare Schlüsse. Irgendwelche Schwierigkeiten macht weder die Einführung des Bismutcarbonats noch die des Zirkonoxyds, vorausgesetzt, dass der Brei nicht zu dickflüssig und schmackhaft zubereitet sei.

Hr. Tietze: Zu der Technik der Röntgenuntersuchung des Magen- und Darmkanals möchte ich mich bei der Kürze der Zeit nicht äussern. Ich will nur bemerken, dass ich Herrn Rosenfeld recht geben muss, wenn er die Luftaufblähung als sehr geeignet bezeichnet, den Magendarmkanal darzustellen. Namentlich für die röntgenologische Untersuchung des Darmes ergibt dieselbe stellenweise ausgezeichnete Resultate. Trotzdem bleibt die Vorbehandlung mit undurchlässigen Substanzen vorläufig die Methode der Wahl. Es ist aber, wie gesagt, jetzt nicht die Zeit, darauf näher einzugehen. Nur eine Bemerkung von Herrn Rosenfeld möchte ich nicht gern unwidersprochen lassen.

Wenn Herr Rosenfeld nämlich behauptet, es gibt keine Gastroptose, so kann ich dem durchaus nicht beipflichten. Man kann bei Operationen beobachten, dass die Fixation des Magens an der Wirbelsäule bzw. seine Verbindung mit den Nachbarorganen infolge verschiedener Länge seiner Aufhängungsbänder ausserordentlich wechselt. Manche Magen stehen infolgedessen sehr tief und lassen sich ohne weiteres in grosser Ausdehnung aus dem Bauchraum hervorwälzen; in anderen Fällen gelingt dies nicht, auch selbst wenn keine entzündliche Schrumpfung des Lig. gastr. hepat. eingetreten ist.

Bei diesen tiefstehenden Magen ist das lange Lig. gastr. hepat. sehr fettarm, die in ihm enthaltenen, zur Leberpforte gehörigen Gebilde lassen sich ausgezeichnet darstellen; handelt es sich bei den fraglichen Zuständen um einen am Choledochus vorzunehmenden Eingriff, so vollzieht sich dieser mit grosser Leichtigkeit, man hat zwischen der mühelos emporzuschlagenden Leber und der kleinen Curvatur des Magens und

1) Rosenfeld, 17. Kongress f. innere Med., 1899, S. 352, und Deutsche med. Presse, 1905, Nr. 8.

dem Duodenum Raum; der ganze Magen ist nach abwärts gesunken, gastroptotisch.

Hr. Rosenfeld: Die chirurgischen Erfahrungen des Herrn Tietze widersprechen nicht meiner These von der Nichtexistenz der Gastroptose. Jene Magen liegen alle dem Zwerchfell an, sind entweder nicht verlängert und darum schwer zugänglich, oder sie sind verlängert und nicht in der Pylorusgegend fixiert und dann leicht zugänglich. Von Gastroptose ist aber bei keinem die Rede.

HHr. **Frank** und **Heimann**:
Die biologische Schwangerschaftsdiagnose nach Abderhalden und ihre klinische Bedeutung. (Siehe Teil II.)

Sitzung vom 19. Juli 1912.

Vorsitzender: Herr Röhmann.
Schriftführer: Herr Strasburger.

HHr. **Bittorf** und **Schidorski**:
Untersuchungen über das Wesen der Wassermann'schen Reaktion.
(Siehe Teil II.)

Hr. **Röhmann**: **Ueber das cholesterinspaltende Ferment des Blutes.**
(Siehe Teil II.)

Hr. **Severin**:
Kohlehydratkuren bei Diabetes mellitus unter besonderer Berücksichtigung des Blutzuckers.

Vortr. bespricht die einzelnen Kohlehydratkuren: Hafermehl-, Weizenmehl- und Traubenzuckerkuren bei Diabetikern in bezug auf Form der Anwendung, Erfolge, Beeinflussung der Acidosis usw. und streift kurz die einzelnen Theorien über das Wesen derselben.

An einem grösseren klinischen Material, etwa einem Dutzend Diabetesfällen leichtester bis schwerster Form (Coma diabeticum), wurden bald nach dem Erscheinen der Blum'schen Arbeit über Weizenmehlkuren Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung des Blutzuckers angestellt zur Klärung folgender Fragen:

1. Ueben die verschiedenen Kohlehydrate: Traubenzucker, Hafermehl bei demselben Diabetiker bei einmaliger oder längerer Zufuhr gleiche Wirkungen aus, d. h. werden sie gleichmässig verwertet, oder ist einem derselben eine spezifische Eigenschaft in der Verwertung beizumessen?
2. Worin ist die Ursache der erfolgreichen Kohlehydratkuren zu suchen?
3. Wie verhalten sich die verschiedenen Formen des Diabetes mellitus den Kohlehydraten gegenüber?

Der Gang der Untersuchungen war folgender: Die Patienten erhielten zunächst nach der Aufnahme einige Tage die gewöhnliche gemischte Krankenhauskost. Bei allen wurden die 24 stündige Zuckereinfuhr und -ausfuhr, Acetonkörper (qualitativ) und nüchtern der Blutzucker bestimmt. Dann erhielten sie eine bestimmte Eiweiss-Fettdiät und eine bestimmte tägliche Kohlehydratmenge von 100 g in Gestalt von 2 l Milch. Man versuchte hierdurch, die bestehende Hyperglykämie auf gleicher Höhe zu erhalten und die Patienten nach kürzerer oder längerer Zeit auf eine annähernd konstante Zuckerausscheidung pro die zu bringen. Leichte Schwankungen in der täglichen Zuckerausfuhr waren nicht zu vermeiden, besonders in den schwersten Fällen. War nun bei dieser Diätform die tägliche Zuckerausscheidung im grossen und ganzen konstant, so wurde nüchtern der Blutzucker bestimmt, und der

Patient erhielt noch nüchtern eine Kohlehydratzulage von 150 g Traubenzucker, nach Verlauf einiger Tage eine von 200 g Hafermehl, dann eine von 200 g Weizenmehl. 2 und 5 Stunden nach jeder Kohlehydratzulage wurden wiederum Blutzuckerbestimmungen (nach Forschbach-Severin) gemacht. Die 24 stündige Harnzuckermehrausscheidung ergab so einen Hinweis auf die Verwertung der einzelnen Kohlehydrate, die Blutzuckerkurve auf dic Resorption derselben als Traubenzucker.

Dann wurde die Diät geändert. Um die bestehende Glykosurie herabzudrücken bzw. zu beseitigen, erhielten die Patienten strenge Diät, reine Eiweiss-Fettdiät ohne Milchzufuhr. Wurden nun die Patienten wie in den leichten und mittelschweren Fällen zuckerfrei, oder trat wie in den schwersten Fällen wieder eine annähernd konstante tägliche Zuckerausscheidung ein, so erhielten die Patienten bei dieser Diätform in Abständen von einigen Tagen wiederum nüchtern 150 g Traubenzucker, dann 200 g Weizenmehl und 200 g Hafermehl unter Berücksichtigung des Blutzuckers nüchtern, 2 und 5 Stunden nach jeder Kohlehydratzulage.

Jetzt wurden 2—4 Gemüsetage eingeschaltet und an einem solchen die betreffenden Kohlehydratzulagen gegeben und die Blutzuckerbestimmungen ausgeführt. Zu bemerken ist, dass die 150 g Traubenzucker auf einmal, die Mehle in zwei Portionen à 100 g in Abständen von einer Stunde genossen wurden. Diese Darreichung der Kohlehydrate wurde meist auch ausserdem noch in der Weise abgeändert, dass dieselben löffelweise über den ganzen Tag verteilt verabreicht wurden. An solchen Tagen wurde der Blutzucker nur nüchtern bestimmt.

Die Resultate der Untersuchungen je eines Falles von leichter, mittelschwerer und schwerster Diabetesform sind in folgender Tabelle enthalten.

Zur Beantwortung der ersten Frage, ob einem der betreffenden Kohlehydrate: Traubenzucker, Weizenmehl, Hafermehl, eine spezifische Wirkung in der Verwertung beizumessen ist oder nicht, ergeben die tabellarisch niedergelegten Versuchsresultate, dass eine solche nicht besteht. Derselbe Diabetiker verwertet bei derselben Diät die verschiedenen Kohlehydrate im grossen und ganzen gleichmässig. Durchweg wird der Traubenzucker etwas schlechter ausgenutzt als die beiden Mehle. Dies erklärt sich wohl dadurch, dass der Traubenzucker nicht erst im Darm gespalten zu werden braucht und darum schneller und leichter resorbiert, in grösserer Menge plötzlich die Blutbahn überschwemmt. Werden die Kohlehydrate löffelweise über den ganzen Tag verteilt genossen, so ist ihre Verwertung fast gleich. In vereinzelten Fällen (bei Diät I) zeigen sich auch geringe, jedoch keineswegs konstante Differenzen in der Ausnutzung des einen oder anderen Mehles.

Von diesen unbedeutenden Schwankungen abgesehen, kann von einer spezifischen Wirkungsweise eines der drei Kohlehydrate wohl nicht die Rede sein.

Was die Ursache der erfolgreichen Kohlehydratkuren angeht, so ist aus der Tabelle ersichtlich, dass die Diät und der durch dieselbe bedingte Blutzuckerspiegel einzig und allein maassgebend ist für den Erfolg oder Nichterfolg der Kuren. Bei gemischter Kost, also bei hohem Blutzuckergehalt, werden von demselben Diabetiker alle Kohlehydrate am schlechtesten, nach längerer strenger Diät schon besser verwertet, weil eben der Blutzucker durch diese Diätform erniedrigt werden konnte. Nach mehreren Gemüsetagen, die als Hungertage anzusehen sind, kann der Blutzucker (mit Ausnahme von den schwersten Fällen) fast zur Norm gebracht werden. Infolgedessen ist die Ausnutzung der Kohlehydrate dann am besten. Dass die Kohlehydrate als Traubenzucker zur

I. Eiweiss-Fettdiät + 2 l Milch (100 g KH.)

Diabetesformen	150 g Traubenzucker: Blutzuckerkurve pCt.	150 g Traubenzucker: Harnzuckermehrausfuhr g	200 g Weizenmehl (150 KH.): Blutzuckerkurve pCt.	200 g Weizenmehl (150 KH.): Harnzuckermehrausfuhr g	200 g Hafermehl (135 KH.): Blutzuckerkurve pCt.	200 g Hafermehl (135 KH.): Harnzuckermehrausfuhr g
1. leichte	nüchtern: 0,2415	118	0,2427	103	0,2409	80
	2 Std. } nach KH.-Zulage 0,4106		0,4397		0,3989	
	5 „ } 0,2345		0,4020		0,2446	
2. mittelschwere	0,3348	123	0,3325	103	0,3455	134
	0,5116		0,6632		0,5732	
	0,3312		0,4973		—	
3. schwerste	0,2424	143	—	—	0,2243	117
	0,3728		—		0,4184	
	0,3902		—		0,4834	

II. Strenge Diät (Eiweiss-Fettdiät).

Diabetesformen	150 g Traubenzucker: Blutzuckerkurve pCt.	150 g Traubenzucker: Harnzuckermehrausfuhr g	200 g Weizenmehl: Blutzuckerkurve pCt.	200 g Weizenmehl: Harnzuckermehrausfuhr g	200 g Hafermehl: Blutzuckerkurve pCt.	200 g Hafermehl: Harnzuckermehrausfuhr g
1. leichte	0,1093	17	0,0956	18	0,0977	10
	0,3458		0,2127		0,2670	
	0,0788		0,0549		0,0535	
	löffelweise	8	löffelweise	5	löffelweise	Spur
2. mittelschwere	0.2154	81	0,1779	77	0,2101	73
	0,4383		0,3533		0,3559	
	—		—		0,2165	
3. schwerste	0,1776	112	—	—	0,1779	104
	0,3500		—		0,3704	
	—		—		0,2827	

III. Gemüsetage.

Diabetesformen	150 g Traubenzucker: Blutzuckerkurve pCt.	150 g Traubenzucker: Harnzuckermehrausfuhr g	200 g Weizenmehl: Blutzuckerkurve pCt.	200 g Weizenmehl: Harnzuckermehrausfuhr g	200 g Hafermehl: Blutzuckerkurve pCt.	200 g Hafermehl: Harnzuckermehrausfuhr g
1. leichte	0,0857	19	—	—	—	—
	0,3143		—		—	
	0,0736		—		—	
2. mittelschwere	0,1178	41	0,1061	27	0,0669	28
	0,3348	(2.Tag)	0,2372	(3.Tag)	0,2370	(3.Tag)
	0,1296		—		0,2718	
	—		—		löffelweise	12
3. sehr schwere	0,1705	95	—	—	0,1730	118
	0,3634		—		0,3540	
	0,3669		—		—	

Resorption gelangen und nicht als durch Darmgärung bedingte Oxydationsstufen (Klotz), zeigt die Blutzuckerkurve an.

In der Herabsetzung bzw. Beseitigung der Hyperglykämie, bedingt durch entsprechende Diätregelung, ist die Ursache für das Ansteigen der Toleranz, der guten Verwertung der Kohlehydrate, also für die Erfolge jeder Kohlehydratkur zu suchen. Die Versuche bestätigen die Blum'sche Theorie, die ihrerseits wieder auf den alten Lehren der Naunyn'schen Schule fusst: Einschränkung der Eiweisszufuhr, Herabsetzung des Gesamtstoffumsatzes (Naunyn, Minkowski, Weintraud).

Bei Berücksichtigung der Tatsache, dass der Stand des Blutzuckerspiegels im Anfang der Kohlehydratkur bei dem Erfolge derselben die Hauptrolle spielt, ist das verschiedene Verhalten der einzelnen Diabetesformen bei der Verwertung der Kohlehydrate verständlich. Manche Fälle von leichter und mittelschwerer Form verwerten schon nach wenigen Tagen strenger Diät, schwere Fälle dagegen erst nach einer Reihe solcher Tage oder erst nach Einschalten von einigen Gemüsetagen, schwerste Fälle nach Einschalten einer Reihe von Gemüsetagen eine bestimmte Kohlehydratmenge oder überhaupt nicht. Versagen die Kohlehydratkuren wie in manchen Fällen schwerster Diabetesform, so war trotz Einschalten der Gemüsetage es eben nicht möglich, die bestehende Hyperglykämie zu beseitigen, weil der Organismus selbst den aus dem körpereigenen Material gebildeten Zucker nicht verwertete.

Bei mehrtägiger ausschliesslicher Kohlehydratzufuhr, den eigentlichen Kohlehydratkuren, wurden nach Minkowski fünfmal täglich 50 g Hafermehl oder Weizenmehl in Suppenform mit je 10 g Butter und wenig Kochsalz oder fünfmal täglich 40 g Traubenzucker in Wasser gelöst gegeben. Um auch hier einen Einblick in die Wirkungsweise der Kohlehydratkuren hinsichtlich der Kohlehydratverwertung, der Beeinflussung der Acidosis, der Oedembildung, des Körpergewichts usw. zu bekommen, wurden dieselben wiederum nach voraufgegangener gemischter Diät oder nach ganz strenger Diät oder nach mehreren Gemüsetagen (bis 5 Stück) eingeleitet, 3—12 Tage fortgeführt, oder es wurde an den Mehltagen selbst noch strenge Diät (Fleisch, Eier) hinzugefügt. Bei jeder Diätänderung wurde nüchtern der Blutzucker kontrolliert.

Auch die Resultate dieser Versuche bestätigen vollkommen diejenigen bei einmaliger Kohlehydratzulage. Es gelang ferner in allen Fällen, selbst denen der schwersten Diabetesform mit Coma diabeticum, bei denen die Kohlehydratkuren in bezug auf die Kohlehydratverwertung versagten, die Acidosis nach kürzerer oder längerer Zeit (bis 12 Tage) zum vollständigen Verschwinden zu bringen, sowohl bei ausschliesslicher Hafer- wie Weizenmehlzufuhr als auch in Verbindung mit strenger Diät. Starke Oedembildungen wurden bei ausschliesslichen Hafer- und Weizenmehlkuren sowie in Verbindung derselben mit strenger Diät beobachtet.

(Eine ausführliche Publikation erscheint im Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie.)

Diskussion.

Hr. Strasburger erinnert daran, dass zwischen den verschiedenen Arten von Stärke Unterschiede in der Verdaulichkeit bestehen. Es ist anzunehmen, dass bei Verabreichung einer Stärke, die schwerer verdaulich ist, also langsamer im Darm abgebaut wird, der Blutzuckergehalt im Verhältnis geringer sein muss. Am schwerstverdaulichen ist das Kartoffelmehl, besonders wenn es nicht ganz gargekocht ist. Redner hat seinerzeit bei den Versuchen über Fäcesgärung gefunden, dass, wenn man einem gesunden Menschen etwa einen Teelöffel rohes Stärkemehl eingibt, man regelmässig mit Leichtigkeit die Stärkekörner im Stuhl

mikroskopisch und mit der Gärungsprobe nachweisen kann. Bei anderen Mehlen ist dies nicht der Fall.

Hr. Aron: Wir dürfen nicht vom Kohlehydratgehalt der Nahrung schlechthin sprechen, denn die äussere Beschaffenheit, in welcher speziell die Polysaccharide genosssen werden, ist zu einem hohen Grade für ihre Ausnutzung entscheidend. Es hängt von der Bearbeitung eines Mehles (Feinheit) bzw. des aus ihm gefertigten Brotes ab, wieviel von der Stärke unresorbiert im Kot ausgeschieden wird; je gröber, kleiehaltiger das Mehl ist, desto mehr.

Ganz besonders aber möchte ich auf die neuen, sehr interessanten Versuche von Klotz aufmerksam machen, die darauf hinweisen, dass der Abbau der Stärken im Darmkanal nicht gleichartig verläuft, und dass hier der physikalische Aufbau des Stärke-Kohlehydratmoleküls eine bedeutungsvolle Rolle spielt.

HHr. **Felix Rosenthal** und **Josef Severin**:
Ueber die Beeinflussung der experimentellen Trypanosomeninfektion durch Salicylsäure und verwandte Substanzen.

Vortragende berichten über chemotherapeutische Versuche, welche an frühere Experimente von Morgenroth und Rosenthal über die Beeinflussung der experimentellen Trypanosomeninfektion durch Salicylsäure und deren Abkömmlinge anknüpfen[1]). Von den bisher geprüften Benzoldicarbonsäuren zeigte nur die Terephthalsäure eine geringe, den Infektionsverlauf verzögernde Wirkung. Dagegen kommt der α- und β-Oxynaphthoesäure eine den bisher geprüften Salicylderivaten deutlich überlegene chemotherapeutische Wirkung zu. Bei einer beträchtlichen Zahl von Versuchstieren erlitt die Infektion im prophylaktischen Versuch eine deutliche Hemmung, in einer gewissen Zahl wurde sogar ein Angehen der Infektion definitiv verhindert. Als Versuchstiere dienten weisse Mäuse, zur Infektion Trypanosoma Brucei (Nagana). Die Versuche werden fortgesetzt.

Sitzung vom 1. November 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Röhmann.

Hr. **Minkowski** demonstriert einen Fall von **Hirschsprung'scher Krankheit** bei einem elfjährigen Knaben, der mit schweren ileusähnlichen Erscheinungen in die Klinik aufgenommen wurde, nachdem er seit sieben Wochen keine Darmentleerung mehr gehabt hatte. Der Knabe litt seit seiner Geburt an Obstipation. In den ersten drei Lebensjahren soll er überhaupt keine spontanen Entleerungen gehabt haben, später nur selten. Bei der Aufnahme fand sich eine enorme Auftreibung des Abdomens mit sichtbarer Peristaltik. Eine Röntgenaufnahme zeigte neben einer sehr starken Gasauftreibung des ganzen Colons eine gewaltig ausgedehnte, mit Kotmassen gefüllte, der Flexura sigmoidea entsprechende Schlinge, die vom kleinen Becken fast bis an den Processus xiphoideus hinaufreichte. Per rectum fühlte man eine diaphragmaähnliche Falte an der Uebergangsstelle zur Flexur. Erst nachdem man diese Falte zur Seite geschoben, gelingt es manuell und durch Spülungen allmählich den Darm zu entleeren. Nach der Darmentleerung war das Körpergewicht des Knaben um 5 kg — etwa $^1/_5$ des Gesamtgewichts — gesunken. Gasaufblähung und Wismutfüllung liessen auch später noch die abnorme Ausdehnung des Colons und besonders der Flexura sigmoidea erkennen.

1) Vgl. diese Wochenschr., 1912, Nr. 3.

Redner bespricht die verschiedenen Ansichten, die über die sogenannte Hirschsprung'sche Krankheit geäussert sind. Für den vorliegenden Fall erscheint die Annahme einer angeborenen abnormen Länge des Colons (Makrokolie), die durch Knickung und Faltenbildung zur Erweiterung und Hypertrophie des Colons (Megacolon) geführt hat, sehr wahrscheinlich. Fortgesetzte Darmspülungen haben zunächst den Zustand des Kranken bis zur vollkommenen Euphorie gebessert. Doch dürfte die Gefahr der Wiederkehr schwerer Anfälle den Vorschlag eines operativen Eingriffs — wohl am besten einer Resektion der Flexura sigmoidea — in diesem Falle rechtfertigen.

Diskussion.

Hr. Strasburger: Leichte Fälle von Hirschsprung'scher Erkrankung, auch bei Personen, die über das Kindesalter hinaus sind, sind nicht allzu selten. Es handelt sich eben um fliessende Uebergänge von denjenigen einfachen Obstipationen, welche mit abnormer Grösse und Lagerung des Dickdarms zusammenhängen. Diese, namentlich von Curschmann näher gewürdigten anatomischen Anomalien des Darms findet und erkennt man jetzt leicht mit Hilfe der Röntgenuntersuchung. Meist bleibt es bei einfacher Verstopfung. Kommen aber, im Zusammenhang mit der Kotstagnation, bestimmte Verlagerungen usw. des Darmes hinzu, so dass sich ein mechanisches Hindernis, ein Ventilverschluss ausbildet, so entwickelt sich ein Bild, das man zu der Hirschsprung'schen Krankheit rechnen kann.

Hr. **Goebel** demonstriert die Organe eines Falles von **Megasigmoideum**, die sein Assistent, Herr Dr. Schlanzky, schon in der Sitzung der Breslauer chirurgischen Gesellschaft vom 13. November 1911 vorgezeigt hat.

Hr. Göbel berichtet über einen von ihm operierten Fall von Hirschsprung'scher Krankheit.

Hr. **Küttner** demonstriert fünf Fälle aus dem Gebiete der **angeborenen Elephantiasis:**

1. Elephantiasis neuromatodes einer Gesichtshälfte (Frau).
2. Lappenelephantiasis des Halses mit Bildung von Rankenneuromen.
3. Neurofibromatose mit Aussaat von weichen Fibromen und pigmentierten Nervennaevi über den ganzen Körper (Mann).
4. Ausgedehnter Naevus promineus pigmentosus pilosus des ganzen Vorderarms mit angeborenem Sarkom (Kind).
5. Diffuse tiefe und oberflächliche Hämangiombildung des Vorderarms (Kind).

Hr. **Rosenfeld: Ueber fleischliche Ernährung.** Nach Versuchen von HHr. cand. med. R. Rosenfeld, Langer und anderen.

Diskussion.

Hr. Minkowski hebt hervor, dass die mitgeteilten Untersuchungen doch eigentlich ebensowenig wie alle sonst irgendwie ausgeführten exakten Prüfungen etwas ergeben hätten, was zuungunsten der Fleischnahrung gedeutet werden könnte. Es sei vielleicht jetzt an der Zeit, den vielfach übertriebenen Behauptungen von der Schädlichkeit der Fleischnahrung entgegenzutreten. Gewiss gebe es Krankheitszustände, bei denen eine Einschränkung der Fleischnahrung geboten erscheint. Aber der gesunde Mensch steht doch in seinem Körperbau, wie in seinem Stoffwechsel, dem Fleischfresser näher als dem Pflanzenfresser. Dass das Eiweissminimum, mit dem man leben kann, geringer ist, als man früher angenommen hat beweist noch nicht, dass es vorteilhaft sei, mit dem Minimum auszukommen. Die Natur arbeitet doch sonst nicht immer mit einem Minimum.

Es gebe auch zu denken, dass die Intelligenz des Fleischfressers im allgemeinen höher stehe, als die des Pflanzenfressers. Man vergleiche nur den Umfang der Bauchhöhle in ihrem Verhältnis zur Schädelhöhle beim Menschen und beim Pflanzenfresser.

Hr. F. Röhmann stimmt den Ausführungen von Herrn Rosenfeld bei, insofern auch er der Meinung ist, dass ein übertriebener Wert auf eine reichliche Fleischzufuhr gelegt wird. Ueberschreitet die Eiweisszufuhr ein gewisses Maass, so ist sie unökonomisch, da der „spezifisch-dynamische“ Wert nach Rubner für Eiweiss grösser als für Fett- und Kohlehydrate ist. Im übrigen ist es quoad Eiweis gleichgültig, in welchen Nahrungsmitteln Eiweiss zugeführt wird, ob in Form von Fleisch der Säugetiere, Fischen oder pflanzlichen Nahrungsmitteln, wie Leguminosen usw. Da der Ursprung des Menschen vom Affen hergeleitet wird, steht er in seinem Stoffwechsel den Pflanzenfressern näher.

Hr. Rosenfeld (Schlusswort aus der Sitzung vom 22. November 1912 herübergenommen): Die Ausführungen über fleischlose Kost habe ich mich bemüht, Ihnen so vorurteilslos zu geben wie nur möglich. Einer ihrer Vorzüge ist, dass sie ein leichteres Einhalten zweckmässiger Beschränkung in der Nahrungsaufnahme gestattet. Die Frage, ob Fleischkost oder Pflanzenkost, ist eine Frage des Quantum und des Quale. Betreffs des Quantums hat sich die Frage von früher, wie es möglich sein sollte, die Mengen von 118 g Eiweiss in der Pflanzenkost aufzubringen, damit lösen lassen, dass in der Anforderung an Eiweissmengen eine Herabminderung auf 80 g als Tagesdosis allgemein anerkannt ist, und dass sogar die Chittenden'schen Versuche gezeigt haben, dass mit 50 bis 60 g Eiweiss pro die die grössten Leistungen und das beste Wohlbefinden möglich ist. Ja, es zeigt sich sogar dem aufmerkenden Beobachter, dass Eiweissüberfütterung oft Leistung und Stimmung verschlechtert, ausserdem auch den Stoffwechsel und die Nieren überlastet. In Rücksicht auf das Quale bietet die fleischlose Kost in den Eiweisskörpern keine Nachteile und den Vorteil der Purinfreiheit. Von den anderen Stoffen erscheint es nicht unbedenklich, dass so grosse Mengen von Kalk meistens eingeführt werden, da sie oft in vielleicht störenden Mengen zurückgehalten werden. Die Arbeitskraft, nach der Ergographenleistung gemessen, ist bei der fleischlosen Kost im allgemeinen normal hoch, nur im Falle R. Rosenfeld stark verringert gewesen.

Zu den Bemerkungen von Herrn Minkowski meine ich, dass die Intelligenz der Tiere vom anthropozentrischen Standpunkt und deshalb wohl unrichtig beurteilt wird. Von diesem Standpunkt aus aber erscheinen die Pflanzenfresser: Affe und Elefant allen Fleischfressern an Intelligenz mindestens gewachsen. Und jede etwaige Prävalenz der Raubtiere ist von ihrer Beschäftigung und nicht von ihrem Fleischgenusse abzuleiten.

Insofern besteht eine gewisse Aehnlichkeit in unseren Anschauungen, als ich weder im Experiment noch bei praktischer Beobachtung von der fleischlosen Kost bei Arteriosklerosis irgendeinen Vorteil gesehen habe.

Klinischer Abend im Allerheiligenhospital vom 8. Nov. 1912.

Vorsitzender: Herr Brieger.

Hr. R. Levy:

Weitere Ergebnisse der Chemotherapie der bakteriellen Infektion.

(Siehe Teil II.)

Hr. Pringsheim:

Ueber einen Fall von paroxysmaler Hämoglobinurie.

34 jähriger Schiffbauer, welcher seit zwei Jahren an typischen An-

fällen von paroxysmaler Hämoglobinurie leidet. Die Anfälle treten selten auf, nur im Winter im Anschluss an Erkältungen und Durchnässungen. Die klinische Untersuchung ergab keinen Organbefund; mässige Anämie, Blut Wassermann positiv. Der Donath-Landsteiner'sche Versuch fiel — bei nachträglichem Zusatz von Komplement — positiv aus. Die Erythrocyten waren gegen Temperaturwechsel empfindlicher als normale, nicht aber gegen hämolytische Substanzen (Saponinlösung).

Die Behandlung bestand zunächst in einer energischen Schmierkur, welche ohne Erfolg blieb. Darauf wurden intramuskuläre Injektionen von 10 proz. Cholesterinemulsion vorgenommen. Nach der fünften Injektion von 0,5 g Cholesterin (im Laufe von elf Tagen) erzeugte der gleiche Kältereiz, welcher vorher einen schweren Anfall ausgelöst hatte, nur eine geringfügige Hämoglobinurie, nach einer weiteren Injektion fehlte diese vollständig, während Schüttelfrost und Fieber auftraten. Nachdem acht Tage keine Injektion gemacht war, liess sich wieder ein typischer, schwerer Anfall auslösen. Das Verhalten des Serums und der Erythrocyten während der Cholesterineinspritzungen zeigte dasselbe Bild wie während der anfallsfreien Zeit.

Hr. **Brieger** demonstriert gemeinsam mit HHr. **Miodowski** und **Seiffert die Schwebelaryngoskopie.**

Diskussion.

Hr. Klestadt: M. H.! Gestatten Sie mir im Anschluss an Herrn Brieger's Vortrag und Demonstration mitzuteilen, dass auch die Erfahrungen, die an der laryngologischen Universitätsklinik bisher mit der Schwebelaryngoskopie gemacht worden sind, durchaus befriedigten.

Wir haben die Methode eigentlich nur bei ausgedehnten, aber dem übrigen Befunde nach aussichtsreichen Larynxphthisen und -papillomen angewandt. Wir bedienten uns, den ursprünglichen Anweisungen Killian's folgend, fast stets des Morphium-Skopolamindämmerschlafes oder der Narkose. Aber auch in einem unserer Fälle gelang schon in lokaler Adrenalin-Cocainanästhesie leicht die Aufhängung. Ein Fall aus der Gruppe der Papillome zeigte uns zufällig erst vor einigen Tagen wieder, dass keine auch noch so kurze Narkose ohne die bekannten Gefahren ist. Der Knabe — und in diesem Falle liess sich eine Narkose wohl nicht umgehen — hat eine Bronchopneumonie acquiriert, befindet sich aber schon auf dem Wege der Besserung.

Wie sich die Erfolge bei der Tuberkulose nach der Operation in Schwebelaryngoskopie gestalten, können wir nach der kurzen Zeit unserer Beobachtung — Maximum sechs Monate — endgültig nicht beurteilen. Immerhin sei mitgeteilt, dass zwei Fälle nach der Prozedur kurzdauerndes, höheres Fieber — einmal bis 39° — bekamen. Wir suchen die Erklärung hierfür natürlich nicht in der Methode selbst, sondern in der Grösse des Eingriffes, wie sie eben durch die Schwebelaryngoskopie ermöglicht wird. Beiden Patienten ist es des weiteren bisher recht gut ergangen.

Nun, m. H., hatten wir bereits Gelegenheit, die bedeutsamen Vorzüge der Methode für die Betrachtung und Passage des Hypopharynx, wie Herr Brieger sie Ihnen eben geschildert hat, in einem Falle nutzbar zu machen. Es handelte sich um eine ältere Frau, die uns wegen einer zunehmenden Stenose des oberen Oesophagus bei gleichzeitig starker Gewichtsabnahme zugesandt wurde. Bei der aus verschiedenen Gründen schwer ösophagoskopierbaren Patientin beschritten wir den Weg der Schwebeaufhängung, um die Oesophagoskopie erneut zu versuchen. Der Oesophagusmund klaffte, und es gelang spielend, das starre Rohr einzuführen. Schon nach einigen Millimetern sah man eine ringartige, stark gespannte Verengerung; von weiterer Exploration standen wir ab,

da zwei kleine blutende Einrisse an dieser Stelle entstanden. Von der Gutartigkeit der Stenose hatten wir uns überzeugen können. Die Patientin — natürlich unter den üblichen prophylaktischen Maassregeln gehalten — trug von dieser Untersuchung nur eine Besserung der Schluckfähigkeit davon und wurde mit beträchtlicher Gewichtszunahme entlassen.

Hr. Silberberg: Stereoskopische Röntgenbilder.

M. H.! Wenn ich mir erlaube, Ihnen einige stereoskopische Röntgenbilder zu zeigen, so geschieht dies in der Absicht, mit einigen Worten auf die Technik der Röntgenstereoskopie zu sprechen zu kommen.

Die Röntgenstereoskopie ist nichts Neues. Schon auf dem ersten Röntgenkongress, also vor neun Jahren, hat Alban Köhler eine Reihe sehr wohl gelungener Stereogramme von Lungen zeigen können. Bei der Wichtigkeit, welche das Verfahren für die Frakturenlehre, für die Fremdkörperbestimmung u. a. m. gewonnen hat, ist stetig über einer Verbesserung der Technik gearbeitet worden. So entstand die Hildebrandsche Tunnelkassette, die noch heute in einer Reihe von Fällen mit gutem Erfolge angewandt werden kann, so entstand die Snook'sche Kassette, so entstand die Einstellbarkeit der Kompressionsblende für Stereozwecke u. a. m. Seitdem man in die Lage gekommen war, Momentaufnahmen zu machen, suchte man natürlich auch die Stereoskopie für die Dienste der Momentaufnahmen nutzbar zu machen, d. h. man gab sich Mühe, den Kassettenwechsel und die Röhrenverschiebung ebenfalls in möglichst kurzer Zeit vorzunehmen, womöglich beides zu gleicher Zeit. So wurden von amerikanischer Seite Tunnelkassetten konstruiert, die vermöge einer Federauslösung einen sehr raschen Wechsel der Innenkassette ermöglichten. Neuerdings ist von der Firma Richard Seifert & Co. in Hamburg die Auslösung mittels des elektrischen Stromes vorgenommen worden.

Ich habe mir für meine Zwecke etwa folgenden Apparat konstruieren lassen: In einer Tunnelkassette ist ein auf Schienen gleitender Wagen angebracht, der mittels Federzug gespannt werden kann. In dem Wagen ruhen zwei Kassetten. Die Tunnelkassette ist so eingerichtet, dass die beiden äusseren Drittel mit Blei überkleidet sind, genau wie bei der Hildebrand'schen Kassette. Bei Anspannung der Feder kommt zunächst eine Kassette in das von Blei freie mittlere Drittel. Beim Loslassen der Feder verschiebt sich der Wagen so, dass die belichtete Kassette unter Blei kommt und die zweite bisher von Blei gedeckte, noch unbelichtete Kassette in das freie mittlere Feld gelangt. Die Federauslösung geschieht durch einen an der Aussenseite der Kassette angebrachten Stift, welcher sich in eine Kette fortsetzt, die zu einem Fussbrettchen führt. Die Auslösung kann also durch einen Druck mit dem Fusse geschehen. Eine analoge Sperrfederwirkung ist am Blendenkasten des Wenckebach'schen Stativs angebracht. Auch deren Federauslösung ist in eine Kette verlängert, die zu dem bereits beschriebenen Fussbrettchen führt. Es ist auf diese Weise möglich, mit einer einzigen Betätigung des Fusses Kassettenwechsel und Röhrenverschiebung vorzunehmen. Die ganze Aufnahme spielt sich dann so ab, dass man mit der rechten Hand den Momentschalter einschaltet, im Augenblick des automatischen Ausschaltens desselben die Fussauslösung betätigt und sofort wieder den Momentschalter zur zweiten Aufnahme einschaltet. Auf diese Weise spielt sich der ganze Vorgang in Bruchteilen einer Sekunde ab.

Ich halte diese Art der Auslösung für einfacher als die Auslösung durch elektrischen Strom, weil die hierzu notwendige Schaltung eine sehr komplizierte ist, und auch die Kassetten wie die Röhrenverschiebungsapparate schwer und unhandlich werden.

Das von mir benutzte und Ihnen hier vorgeführte Stereoskop ist ein neuerdings von der Firma verbessertes Zeiss'sches Stereoskop. Dasselbe gestattet Abzüge und Negative bis zu einer Grösse von 30 : 40 cm zu besichtigen, gibt sehr plastische Bilder und ist ein ausserordentlich eichter und handlicher Apparat.

Diskussion.

Hr. Ossig bemerkt zu der Vorführung des Herrn Silberberg, dass seiner Ansicht nach das in Zeichnung vorgeführte Instrumentarium nicht schnell genug funktionieren werde, um bei Magen-Darmaufnahmen Bewegungen dieser Organe auszuschalten. Das vorgeführte Stereoskop halte er nicht für so empfehlenswert wie ein gutes Spiegelstereoskop.

Hr. Silberberg: Was den Einwand des Herrn Ossig betrifft, dass die nötige Schnelligkeit von Kassettenwechsel und Röhrenverschiebung nur durch den elektrischen Strom möglich sei, erscheint mir das nicht sehr wahrscheinlich. Ich glaube, dass sich hinsichtlich der Zeit beide Auslösungen nicht viel nehmen werden, aber selbst wenn die elektrische Auslösung eine in geringem Maasse schnellere sein sollte, so entsteht doch die Frage, ob diese erhöhte Schnelligkeit der Auslösung notwendig ist, oder ob man auch mit einer etwas längeren Zeit auskommt. Man kann ja alle chirurgischen Aufnahmen (Frakturen, Knochenerkrankungen usw.) ohne weiteres als Zeitaufnahmen machen, und dazu genügt eine einfache Handauslösung, also die Hildebrand'sche Kassette. Für die Momentauslösung kommen überhaupt nur Thorax- und Magen-Darmaufnahmen in Frage. Hinsichtlich der Thoraxaufnahmen fallen bei beiden Auslösungen die Herzaufnahmen ohne weiteres fort. Nehmen wir selbst an, dass die Aufnahme in $^1/_{100}$ Sekunde, die Auslösung in einer weiteren $^1/_{100}$ Sekunde und die zweite Aufnahme in der dritten $^1/_{100}$ Sekunde erfolgt, so ist ein stereoskopisches Bild des Herzenz doch nicht herauszubekommen, da die zweite Aufnahme in der dritten $^1/_{100}$ Sekunde eine ganz andere Herzphase trifft; für Lungenaufnahmen sind solche kurze Zeiten unnötig und für Magen-Darmaufnahmen nach den neuesten technischen Erfahrungen unmöglich. Es genügt demnach die mechanische Auslösung ohne Zuhilfenahme des Stromes für alle technisch in Frage kommenden Zwecke vollkommen, auch wenn dieselbe etwas langsamer geschehen sollte als die Auslösung mit Zuhilfenahme des elektrischen Stromes.

Was den Einwand hinsichtlich des Stereoskops betrifft, so möchte ich wohl von vornherein annehmen, dass ein von einer technischen Firma, zumal von der Firma Zeiss, gefertigtes Stereoskop dasselbe leistet, wie das von einer elektrotechnischen Firma gefertigte. Ich für meinen Teil kann auch an der Plastik der aufgestellten Bilder nichts aussetzen. Das Zeiss'sche Stereoskop dürfte sogar noch den ausserordentlichen Vorteil der Handlichkeit haben; alle anderen mir bekannten Stereoskope sind ausserordentlich gross, sehr schwer und ausserdem viel teurer als das Zeiss'sche.

Hr. Asch: Zur operativen Behandlung puerperaler Sepsis.

Bei den wenig befriedigenden Resultaten der abwartenden Behandlung schwererer puerperaler Infektionen ist jeder Erfolg chirurgischer Eingriffe erfreulich. Unter den vielen Vorschlägen der letzten Jahre steht die abdominale Radikaloperation und die Venenunterbindung nach Trendelenburg obenan. Konnte ich schon vor etwa 10 Jahren über einige gute Erfolge durch Entfernung des Uterus und der Adnexe samt den etwa vorhandenen parametranen Infiltraten berichten, so bezogen sich diese doch mehr oder weniger auf solche Wöchnerinnen, bei denen schon eine längere Zeit seit der Infektion bei der Entbindung ver-

strichen war. Ganz frische Fälle konnten auch hierdurch nur selten gerettet werden.

Die Unterbindung der Venen bei nachgewiesener Blutinfektion muss aber, wenn sie aussichtsreich sein soll, möglichst frühzeitig ausgeführt werden.

Strittig ist es noch, ob man sich mit der Unterbindung begnügen soll oder vorhandene Thromben entfernen muss, und ob dieser Eingriff in völlig befriedigender Weise ausführbar ist.

In dem hier vorgestellten Falle fand ich am vierten Tage post partum praem. linkerseits eine tumorhafte Resistenz, die ich als Thrombose der Spermaticalvenen deutete; der Peritonealraum schien noch nicht oder wenig befallen.

In den Blutplatten fanden sich ausserordentlich reichlich hämolytische Streptokokken (30—70 Kolonien pro Platte). Die Hämolyse der Streptokokken an sich wird ja neuerdings nicht als absolut infaustes Symptom für die prognostische Beurteilung angesehen, doch dürfte bei solcher Ueberschwemmung des Blutes über die ungünstigen Aussichten kaum eine geteilte Meinung herrschen. In der Tat bot auch die Patientin für alle Beurteilenden das Bild schwerer Sepsis; die Temperatur war am dritten Tage post partum 40°, der Puls 140.

Das schnelle Fortschreiten des thrombotischen Prozesses liess ein weiteres Abwarten nicht ratsam erscheinen.

Die Besichtigung bei der Operation rechtfertigte meine Ansicht, der Ausgang mein Vorgehen.

Ich öffnete zuerst zur genaueren Orientierung über die Ausdehnung des Prozesses in typischer Weise das Abdomen und fand das Peritoneum noch frei. Nur auf der linken Seite in nächster Nachbarschaft der retroperitonealen Thrombose fanden sich einige frische Adhäsionen um Tube und Ovarium. Die rechten Adnexe, das Parametrium und die Venen dieser Seite waren nicht befallen. Den Thrombus fühlte man vom linken Parametrium aufsteigend bis in die Nierengegend. Nun schloss ich, um die Vene oberhalb des Thrombus zu unterbinden und den Thrombus selbst zu entfernen, das Peritoneum in der Mittellinie und löste es seitlich von der Bauchwand ab, bis ich die thrombosierten Venen freilegen konnte. Ich musste, um die obere Grenze zu erreichen, bis zur Niere vorgehen. Die Unterbindung in der Tiefe, bei der der Ureter zu vermeiden war, erfolgte kaum mehr unter Leitung des Auges; mehr dem Gefühl folgend legte ich den Faden um. Beim Zuziehen riss die morsche Venenwand ein; die darauf folgende Blutung zeigte, dass ich bis oberhalb des Thrombus gekommen war. Da dies direkt an der Einmündungsstelle in die Vena renalis war, musste ich diese statt zu unterbinden zunähen; darauf stand die recht unangenehme Blutung.

Nun schälte ich den peripher an Dicke erheblich zunehmenden Thrombus mit seinen schwartigen periphlebitischen Auflagerungen vorsichtig von oben her nach dem Becken zu aus, bis tief ins Parametrium an die Uteruswand gelangend. Jetzt tamponierte ich die grosse Höhle mit Gaze und führte diese durch ein seitlich angelegtes Fenster durch die Bauchdecken nach aussen; dann nähte ich das in der Mittellinie wieder gelöste Peritoneum an seine Bauchwand an. Jetzt exstirpierte ich unter möglichster Abdeckung der übrigen Intestina intraperitoneal die linken Adnexe, exzidierte, den harten Thromben folgend, ein tiefes Keildreieck aus der Uterussubstanz und zog dieses mit Adnex und dem thrombosierten Konvolut aus dem Schlitz im Ligament. Den Defekt vernähte ich sorgfältig und versenkte den Stumpf extraperitoneal. Darauf Schluss der Bauchhöhle in typischer Weise.

Die Tupferprobe aus der Bauchhöhle hatte sowohl im Anfang wie am Ende der Operation nur Bacterium coli ergeben. Unter starker

Sekretion aus der seitlichen Oeffnung entfieberte die Patientin und ging ihrer jetzt erfolgten Genesung entgegen.

Eine kleine Strecke der Bauchwunde ging auf und heilt sekundär. Ich operierte, wie stets bei infektiösen Prozessen, bei denen die Asepsis allein ja im Stiche lassen muss, möglichst mit dem Paquélin.

Hr. **Markus: Osteomalacie.**

Nachdem Fehling den heilenden Einfluss der Kastration auf die Osteomalacie nachgewiesen hatte, ist man endlich auch in der Kenntnis dieser schweren Erkrankung ein wenig vorwärts gekommen. Man kann demnach eine übermässige innere Sekretion der Ovarien als hauptsächliches Moment ansehen und muss somit die von Fehling empfohlene Kastration als eine kausale Therapie betrachten.

Die neuerdings von L. Fränkel vorgenommenen Versuche, die sich, auf der inneren Sekretion der Ovarien fussend, mit der Herstellung eines Ovarialantikörpers befassen, brachten uns auch die Möglichkeit, auf konservativem Wege der Osteomalacie beizukommen. Fränkel ging dabei von der Herstellung des Antithyreoidins „Möbius" aus und bedachte dementsprechend, dass nach Entfernung eines Organs mit innerer Sekretion die antagonistischen Sekrete im Serum vermehrt und in grösserer Menge frei würden. In der Annahme, dass diese Antikörper auch in die Milch übergehen könnten, kastrierte er Ziegen und verwendete deren Milch. Die Erfolge waren zwar recht ermutigende, aber nicht so sichere und rasche wie nach der Kastration.

Die in letzter Zeit weiterhin noch empfohlenen therapeutischen Maassnahmen zur Heilung der Osteomalacie: die Behandlung mit Nebennierenextrakt, deren Hauptvertreter Bossi ist, und die Behandlung mit Pituitrin sind noch nicht genügend einwandfrei nachgeprüft worden, um in schweren Fällen Verwendung finden zu können.

Bei dem Fall, den ich heute zu demonstrieren beabsichtige, hat mein Chef von einer konservativen Therapie absehen und die Kastration in Anwendung bringen müssen, weil die Schwere des Krankheitsbildes, der in letzter Zeit sehr rasch fortschreitende Verfall der Patientin, ein schnelles und sicher heilendes Verfahren erheischte.

Der Erfolg der Kastration war nun in der Tat ein recht zufriedenstellender.

Die Patientin, die Sie hier auf Krücken vor sich sehen, war seit $1^1/_2$ Jahren vollkommen bettlägerig und war nicht einmal imstande, sich spontan ohne grosse Schmerzempfindung auf die Seite zu legen. Der Beginn des Leidens fällt in die Laktationszeit nach dem dritten Partus im Jahre 1900. Er begann mit Schmerzen in den Gliedern, Gefühl der Müdigkeit und Schwere im Kreuz. In der vierten Gravidität, 1902, verschlimmerte sich das Leiden dann so sehr, dass die Pat. sich nicht mehr spontan fortbewegen konnte. Deformitäten scheinen damals noch nicht bestanden zu haben, denn in der inneren und der Nervenklinik wurden die Schmerzen als rheumatische gedeutet und die Pat. dementsprechend behandelt. Ende 1902 kam Pat. spontan nieder. Nach dem Partus trat für nur kurze Zeit ein Stillstand ein; bald setzte das Leiden mit erneuter Heftigkeit ein. Es bildeten sich Deformierungen des Rumpfes und Beckens. Pat. merkte, dass sie kleiner wurde — die Röcke wurden ihr zu lang —; sie bekam eine gebeugte Haltung, die Schmerzen im Kreuz wurden immer stärker, die Beine verloren ihre Stütze in den Hüften, und Pat. wurde bettlägerig.

Seit $1^1/_2$ Jahren brachte sie nun Tag und Nacht auf einem Sessel in halb liegender, halb sitzender Stellung zu. Während der letzten 10 Jahre hatte sie keinen Arzt konsultiert. Ein Ulcus cruris führte sie ins Hospital, und hier wurde auch ihr Leiden entdeckt.

Die Untersuchung ergab damals die Knochendeformierungen, die auch jetzt noch bei ihr zu sehen sind: hochgradige Kyphose der Brustwirbelsäule, starke Lordose der Lendenwirbelsäule, eingetriebenes Manubrium, vorgetriebenes Corpus sterni, die den Osteomalacischen typische Bauchfalte, die typischen Beckenveränderungen: das Kreuzbein ist von oben ins Becken hineingedrückt, die Symphyse schnabelartig vorspringend, die Tubera ossis ischii stark genähert, die Gelenkpfannen eingetrieben. Ein Röntgenphotogramm, das damals angefertigt wurde, gab so schlechte Knochenschatten, dass sich keine genaueren Knochenkonturen differenzieren liessen. Die Beine waren infolge von Kontrakturen im Knie gebeugt und stark an den Rumpf angezogen. Die Abduktion der Beine war unmöglich. Bei seitlichem Druck auf das Becken äusserte Pat. starke Schmerzempfindung. Jede Berührung der Knochen des Rumpfes und des Beckens wurde überhaupt sehr schmerzhaft empfunden.

Von einer vaginalen Totalexstirpation, die mein Chef zunächst plante, musste in diesem Falle Abstand genommen werden, weil die Vagina kaum für einen Finger passierbar war. Es wurde daher laparotomiert. Die Lagerung auf den Operationstisch machte grosse Schwierigkeiten. Erst in tiefer Narkose liessen sich die Beine etwas vom Rumpf abziehen und so der Bauch besser zugänglich machen. Die Einstellung des Genitale nach Eröffnung des Bauches war ihrerseits wieder erschwert durch die starke Lordose der Lendenwirbelsäule, die über dem Beckeneingang lagerte. Sodann wurden beide Ovarien entfernt.

Dieselben zeigten makroskopisch keine Veränderungen. Mikroskopisch sieht man an ihnen den für Osteomalacie angeblich typischen Befund starker hyaliner Degeneration der Gefässwände. Einen weiteren für Osteomalacie angeblich charakteristischen Befund, Wucherung der Theca interna konnte ich nirgends wahrnehmen.

Die Pat. machte eine glatte Rekonvaleszenz durch. Schon am Tage nach der Operation war wie mit einem Schlage jede Schmerzhaftigkeit in den Knochen geschwunden. Die Pat., die bis dahin jede Bewegung vermied und eine kauernde Stellung einnahm, konnte sich schon spontan ein wenig ausstrecken. Von Tag zu Tag war nun Besserung zu sehen. Unter gleichzeitiger Nachhilfe mit Massage gewannen die Beine bald wieder ihre Beweglichkeit zurück. Die Abduktionsmöglichkeit der Beine besserte sich ebenfalls. Drei Wochen nach der Operation war die Konsolidierung in den Knochen schon so weit gediehen, dass die Pat. sich stehend neben dem Bett halten konnte. Ein in dieser Zeit gemachtes Röntgenphotogramm gab schon bedeutend bessere Knochenschatten. Es ist aber leider von der Pat. beim Aufliegen durch die stark vorspringenden Sitzhöcker so zerdrückt worden, dass ich es nicht herumzeigen kann.

Einige Tage später machte Pat. die ersten Gehversuche. Sie ist bis jetzt soweit hergestellt, dass sie sich auf Krücken vorwärts bewegen kann. Leider hatten Becken- und Wirbelknochen schon so sehr gelitten, dass die Konsolidierung in diesen Knochen nur langsam Fortschritte macht und die Pat. noch nicht die vollkommene Festigkeit im Kreuz wiedererlangt hat. Immerhin habe ich vor einigen Tagen schon eine sehr gute Röntgenphotographie vom Becken erhalten, und ich hoffe, dass der Heilungsprozess noch weitere Fortschritte machen wird.

Innerlich bekommt die Pat. ein Phosphorpräparat.

Ich demonstrierte den Fall hauptsächlich deshalb, um zu zeigen, dass man auch in verzweifelten Fällen von Osteomalacie von der Kastration noch Besserung erwarten kann.

Diskussion.

Hr. Rosenfeld: Die Beobachtung, dass die Osteomalacie dieser Frau wieder durch Kastration geheilt ist, gibt mir Veranlassung, in

Rücksicht auf die Beziehung von Ovarium und Kalkumsatz eine Versuchsreihe zu erwähnen, die ich an einem Manne, Herrn Dr. Pringsheim, mit Oophorintabletten — zu anderen Zwecken — angestellt habe. Es ist dabei kein recht deutlicher Effekt hervorgetreten. (Während in 6 Vortagen in Urin und Kot ca. 720 mg CaO ausgeschieden wurden, erschienen bei gleicher Kost und Oophorintabletten 677 mg, also nur eine kleine Retention.)

Hr. Fritz Heimann: Ich möchte mir gestatten, kurz über einen Fall von schwerer Osteomalacie zu berichten, den wir an der Frauenklinik vor einiger Zeit zu beobachten Gelegenheit hatten; er ist ausführlich von Stern publiziert worden. Auf die Anregung von Fränkel und anderen hatten wir der Pat., die einen hohen Grad der Erkrankung zeigte, so dass sie kaum zu gehen vermochte, — eine Röntgenaufnahme zeigte sehr deutlich das typische osteomalacische Becken — viele Monate hindurch die Milch einer kastrierten Ziege verabreicht. In der ersten Zeit war auch wirklich eine Besserung zu konstatieren. Pat. konnte bereits wieder, allerdings mit Hilfe von zwei Stöcken, etwas gehen, doch hielt diese Besserung nicht lange an, ja es trat eine derartige subjektive und objektive Verschlimmerung des Leidens ein, dass wir uns doch noch zur Kastration entschlossen. Und diese hatte in der Tat einen auffälligen Erfolg. Pat. erholte sich ausgezeichnet, die Schmerzen liessen nach, sie verschwanden sogar völlig, und auch das Gehen wurde bedeutend besser. Ich habe Pat. ca. 1/2 Jahr später wiedergesehen und konnte konstatieren, dass auch die Besserung noch weiter fortgeschritten war, da jetzt die Pat., wie sie berichtete, schon etwas tätig sein konnte, ohne allzusehr zu ermüden oder Schmerzen zu empfinden. An dem objektiven Befund, namentlich am Becken, hatte sich natürlich nichts geändert.

Hr. L. Fraenkel: Die Milch der kastrierten Ziege, welche ich, wie der Vortragende erwähnte, zur Behandlung der Osteomalacie empfohlen habe, soll die Kastration nicht vollwertig ersetzen, sondern nur angewendet werden, wenn die Operation unausführbar ist. Denn es ist klar, dass die Einführung der Gegenkörper, welche von anderen innerlich sezernierenden Drüsen geliefert, nach der Kastration in Blut und Milch das Uebergewicht bekommen, nicht vollwertig die bei Osteomalacie pathologischen Eierstocksfunktion paralysieren kann. Immerhin ist hier wie im Rhodagen der Versuch einer rationelleren Organotherapie gemacht, als sie gewöhnlich gehandhabt wird. Es ist selbstverständlich, dass die zu Präparaten verarbeiteten endokrinen Drüsen nicht annähernd wirken können wie die lebenden, in dem Blutkreislauf eingeschalteten Organe selbst, welche chemische Laboratorien darstellen, aus denen dauernd die notwendigen Stoffe in der richtigen Dosis, Form und Applikationsart an die entsprechende Stelle abgegeben werden. Es ist darum eine grosse (allgemein auch anerkannte) Vorsicht mit organotherapeutischen Präparaten am Platze, speziell in der wissenschaftlichen Verwertung ex juvantibus bzw. nocentibus.

Das gilt besonders für die Versuche des Herrn Rosenfeld. Wenn ich einem Mann einige Dosen Ovarialextrakt verabreiche, so dünkt es mich unmöglich, damit Stoffwechselwirkungen hervorzurufen, ähnlich denen des Eierstockes der Frau. Will man die Eierstockswirkung gerade auf den nichtweiblichen Organismus prüfen, so muss man einem männlichen Tier nicht irgendwelches kleines Quantum Ovarialsubstanz von einer anderen Tierspezies vorübergehend per os geben, sondern den Eierstock der gleichen Gattung nach Kastration funktionsfähig implantieren, ein Versuch, der bereits gemacht worden ist. Im

übrigen ist die Wirkung des Eierstockes auf den Stoffwechsel, speziell für Kalk und Phosphor, so vielfach und nicht nur bei Osteomalacischen mittels exakter Methoden untersucht worden, dass diesen Experimenten gegenüber Herrn Rosenfeld's Versuchsanordnung jede Bedeutung abzusprechen ist.

Hr. Rosenfeld: Es fehlt bei den Bemerkungen Herrn Fränkel's die Berechtigung, Stoffwechselversuchen, welche mit ihrer Fragestellung zur Klärung beitragen könnnen, a priori eine ungünstige Prognose zu stellen. Ich erwarte gerade von solchen Versuchen die Klärung der bisher immer noch sehr wenig ergebnisreichen Stoffwechselversuche, die durch Versuche von Cruden neuerdings wieder sehr fraglich geworden sind. Die Verwendung artfremder Organe hat bei organotherapeutischen Studien nicht gestört.

Hr. Asch macht noch besonders darauf aufmerksam, dass hier ein Fall vorliege, in dem eine Heilung der Osteomalacie durch Wegnahme der scheinbar nicht mehr funktionierenden Ovarien erreicht sei; die ausgezeichneten Erfolge der Kastration in jugendlichem Alter seien ja zur Genüge bekannt; diese Frau aber sei schon seit fünf Jahren in der Menopause und 55 Jahre alt. Man müsse also wohl annehmen, dass auch nach Aufhören der Ovulation und Menstruation die innersekretorische Tätigkeit der Ovarien noch fortdauere und erst ihre Beseitigung die Heilung des osteomalacischen Prozesses zulasse.

Hr. **Tietze**: **Demonstrationen zur Nierenchirurgie.**

Diskussion.

Hr. Hirt zeigt eine heute früh entfernte Niere, deren untere Hälfte in ein kindskopfgrosses Hypernephrom umgewandelt ist. Auch die oberen Partien sind von zahlreichen metastatischen Herden durchsetzt. Trotzdem von der Niere noch erhebliche Teile des Parenchyms erhalten sind, zeigte die funktionelle Nierenprüfung mit subcutaner Indigcarmininjektion, dass diese Teile funktionell wertlos sind, da sie ein völlig farbloses Sekret absonderten. Die andere Niere dagegen gab einen tief dunkelblau gefärbten Urin, so dass die Prognose bezüglich der Nierentätigkeit post operationem eine sehr günstige ist.

Hr. **Weichert**: **Mammaplastik.** (Siehe Teil II.)

Hr. **Braendle** stellt einen Fall von **Boeck'schem Sarkoid** vor. Die Affektion begann bei dem Patienten vor vier Jahren mit Knotenbildung in der Gegend der Nasenwurzel, jetzt ist fast das ganze Gesicht ergriffen. Man fühlt die für das Boeck'sche Sarkoid charakteristischen derben Knoten und Stränge in der Tiefe der Haut. Die Oberhaut ist über diesen Strängen teils unverändert, teils ist sie mit ihnen verwachsen und zeigt dann einen rötlichen oder bräunlichroten Farbenton.

Da von vielen Autoren das Boeck'sche Sarkoid zu den sogenannten abgeschwächten Hauttuberkulosen gerechnet wird, wurden auch in dem vorliegenden Fall diesbezügliche genaue Untersuchungen angestellt. Die Untersuchungen ergaben für Tuberkulose keine Anhaltspunkte.

Bemerkenswert ist, dass das Boeck'sche Sarkoid durch Röntgenbehandlung bedeutend gebessert wurde.

Hr. **Leopold** stellt zwei Fälle von **Folliclis** vor. In dem einen Falle finden sich auf der Bauchhaut und an den Extremitäten frische linsengrosse, braunrote Knötchen, die im Centrum nekrotisch zerfallen sind. Auf Brust und Rücken sind sehr schöne charakteristische Narben von bereits abgeheilten Effloreszenzen sichtbar. Aehnliche typische scharfumrandete kreisrunde Narben weist der zweite Patient an den Streckseiten der Arme und an den Ohren auf, deren Ränder wie zernagt aussehen. Die Diagnose Folliclis der auf den ersten Blick als ge-

wöhnliche Staphylokokkenfurunkel imponierenden Effloreszenzen wird in beiden Fällen noch durch den torpiden, über Jahre sich hinziehenden Verlauf mit Neigung zu Recidiven gesichert. Ferner finden sich in beiden Fällen bei der inneren Organuntersuchung Anhaltspunkte für bestehende Tuberkulose, und in dem einen Falle auch in der Anamnese. Auf Alttuberkulin haben beide Patienten allgemein reagiert, lokal jedoch nicht deutlich. Histologisch findet man bei Folliclis in der Cutis perivasculäre Zellinfiltrate mit typischen Epitheloid- und Riesenzellen. Aetiologisch handelt es sich vielleicht um eine embolische Verschleppung abgeschwächter Tuberkelbacillen von irgendeinem tuberkulösen Organherd in die Hautcapillaren. Hier kommt es dann zu endo- und periarteriitischen Entzündungsprozessen, die zu typischer Tuberkelbildung mti centralem Zerfall führen. Redner weist auf die im Archiv für Dermatologie und Syphilis 1904 erschienenen sehr eingehenden Untersuchungen von Harttung und Alexander über Folliclis hin.

Gemeinsame Sitzung der medizinischen und der staats- und rechtswissenschaftlichen Sektion vom 15. November 1912.

Vorsitzender: Herr Minkowski.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Hr. **Julius Wolf: Der Geburtenrückgang und seine Bekämpfung.**
(Siehe Teil II.)

Diskussion.

Hr. Küstner: Die Beobachtungen eines einzelnen müssen hinter den umfänglichen statistischen Erhebungen, welche vom Herrn Vortragenden in seiner Monographie niedergelegt und in seinem Vortrage dargestellt sind, zurücktreten. Nichtsdestoweniger sind sie vielleicht nicht ganz bedeutungslos.

Obschon Hasse-Mensinga sein Okklusivpessar bereits vor Jahrzehnten empfahl und diese Empfehlung in den breitesten Schichten mit Interesse aufgenommen wurde, wurde damals im gynäkologisch-geburtshilflichen Unterricht über neomalthusianistische Regungen kaum oder überhaupt nicht gesprochen. Höchstens dass vielleicht die Aeusserung Hegar's dazu in Beziehung steht, dass es der Norm entspräche, wenn eine Frau im zeugungsfähigen Alter, also zwischen dem 20. und 40. Lebensjahre, unter Berücksichtigung der Zeit für Wochenbett und Stillgeschäft etwa 8 Kinder gebären müsse; höchstens dass ich mich darauf besinne, dass gewisse anticonceptionelle Gepflogenheiten den Nervenapparat von Mann und Frau schädigen und mit Rücksicht darauf unterbleiben müssen. Das hat sich geändert. Heute wird im gynäkologisch-geburtshilflichen Unterricht gelegentlich über die Vermeidung von Conception gesprochen, und das geschieht auch von mir, aber doch nur insofern, als wir heutzutage mit Nachdruck betonen, dass für gewisse krankhafte Zustände eine Schwangerschaft eine Steigerung, Verschlimmerung und mithin eine Vergrösserung der Gefahr bedeutet. Das gilt in erster Linie für die Tuberkulose. Wir halten uns für verpflichtet, darauf unsere Schüler hinzuweisen und ihre Pflegebefohlenen unter genannten Verhältnissen vor dem Zustandekommen von Schwangerschaft zu schützen zu versuchen. Wir gehen noch weiter; wir erzwingen gelegentlich, wenn andere Mittel erfolglos sind, die Zeugungsunfähigkeit der Frau durch eingreifende Operation. Andere Gelegenheiten gibt uns oder gab mir bisher unsere Disziplin, neomalthusianistische Bestrebungen zu berühren, nicht. Eine gelegentliche Bemerkung, wie ich sie erst heute morgen in der Klinik machte, wo eine Frau mit bereits unoperierbarem Magenkrebs, welche

bereits 8 lebende Kinder hat und jetzt mit lebensfähigen Drillingen niedergekommen war, indem ich sagte: „Und das in einer Zeit, in welcher der Geburtenrückgang in Deutschland aller Kreise Interesse auf das lebhafteste in Anspruch nimmt", kann als belanglos gelten. Ich kann sonach die Aeusserung des Herrn Vortragenden, nach welcher anticonceptionelle Bestrebung der stille Gast der gynäkologischen Kliniken sei, auf meine Klinik und meinen Unterricht nicht beziehen.

In einem anderen, und das ist im Kernpunkte der Fragestellung, pflichte ich dem Herrn Vortragenden unbedingt bei. Die Rationalisierung des Sexuallebens ist es, was den Geburtenrückgang in erster Linie verschuldet, der Umstand, dass in vielen Ehen nicht mehr als eine bestimmte Anzahl von Nachkommen gewünscht wird. Wenn ich auch in Betracht ziehe, dass dem älteren Arzte darauf bezügliche Wünsche und Aeusserungen häufiger zugehen als dem jüngeren, so glaube ich dennoch, dass auch besonders aus privatärztlicher Tätigkeit die Zunahme anticonceptioneller Verfahren ersichtlich wird. Dass die marktschreierische Anpreisung wirkungsvoller und auch indifferenter Mittel im gleichen Sinne von Einfluss ist, bezweifle ich keinen Augenblick. Ob die strafrechtliche Verfolgung derartiger Anpreisungen, wie sie in den Vereinigten Staaten geplant ist, Erfolg verspricht, weiss ich nicht. Eine gewisse Gruppe von Mitteln, die als anticonceptionell angepriesen werden, würde schon nach bestehendem Gesetz einer richterlichen Beurteilung zugängig sein. Das sind alle diejenigen, welche in die Gebärmutter selbst eingelegt werden. Sie alle verhindern im allgemeinen die Conception nicht. Es gehört eine beträchtliche Naivität dazu, anzunehmen, dass z. B. die kleine, wenige Centimeter Durchmesser haltende Platte eines sogenannten Steriletts die mehrhundertmillionenfache Möglichkeit einer Conception verhindern könnte. Alle diese Mittel sind in viel höherem Maasse Abortivmittel. Sie erzeugen Abort mit beträchtlicher Sicherheit, nachdem eben eine Gravidität zustande gekommen ist. Wir Aerzte haben, fühlen und erfüllen auch die Aufgabe, vor diesen Mitteln auf das nachdrücklichste zu warnen. Denn nicht nur dass sie meist Abort erzeugen, so veranlassen sie auch häufig Infektion, welche schwere, ja lebensgefährliche Erkrankung der inneren Generationsorgane der Frau zur Folge haben kann.

Der Herr Vortragende hat den statistischen Beweis geliefert, dass in einer Population dem Fortschreiten der Emanzipation von der Kirche ein Rückgang der Geburtenzahl entspricht. Die Aufzeichnungen, welche man in ärztlicher Tätigkeit zu machen pflegt, würde ich, soweit es sich um solche eines einzelnen handelt, nicht für belangreich halten. Das eine aber ist für uns, die wir vielfach auch von Kranken aus dem russischen Reiche in Anspruch genommen werden, auffallend, dass eine Bevölkerungsschicht, in welcher die Tenacität am Glauben der Väter offensichtlich ist, von den Ideen der Beschränkung der Kinderzahl noch völlig unberührt geblieben ist. Das sind die orthodoxen russischen Juden. Es ist nichts Seltenes, wenn eine Frau dieser Bevölkerungsgruppe, obwohl sie vielleicht 10 Kinder geboren hat, lediglich deshalb konsultiert, weil sie einige Jahre lang nicht concipiert hat.

Hr. Partsch: Wenn ich mir erlaube, zu dem heutigen Vortrage das Wort zu ergreifen, so geschieht es deshalb, weil ich als Vertreter der schlesischen Aerztekammer die Verhandlungen der wissenschaftlichen Deputation über den Gegenstand mitgemacht habe und mir aus denselben Tatsachen bekannt geworden sind, welche einigen Auffassungen des Herrn Vortragenden zu widersprechen scheinen.

Der Herr Vortragende stellte einen Gegensatz auf zwischen den Gebieten, wo Centrumswähler vorhanden sind, und den sozialdemokratisch

wählenden Bezirken, indem er meinte, dass in ersteren die Verminderung der Kinderzahl nicht so erheblich sei als in den letzteren. Bei dieser Behauptung müsste doch in Rücksicht gezogen werden, dass die katholische Richtung in allen Schichten der Bevölkerung vertreten ist, während die sozialdemokratischen Wähler hauptsächlich in den Arbeiterkreisen zu finden sind. Es könnte demgemäss die Anschauung Platz greifen, dass gerade in den Arbeiterkreisen die Beschränkung der Kinderzahl eine besonders hohe ist. Eine umfangreiche Statistik darüber, wie sich auf die einzelnen Gesellschaftsschichten die Verminderung der Kinderzahl verteilt, besteht noch nicht. Sie ist nur vorliegend für eine Stadt, und zwar für Halle a. S. Dort sind statistische Erhebungen über die Geburtenzahl unter Berücksichtigung der Stellung des Vaters im Beruf angestellt worden; es ergab sich, dass 1909 und 1910 die Zahl der Geburten in Familien von Selbständigen 17,2 und 17,3 pCt., bei Angestellten 15 und 14,9 pCt., bei Arbeitern 38,9 und 37,6 pCt. war, das würde gegen die Annahme sprechen, dass in Arbeiterkreisen die gewollte Beschränkung der Kinderzahl stärker sei als in den wirtschaftlich bessergestellten Schichten der Gesellschaft.

Zu der Frage der Wege, auf denen man dem beklagenswerten Uebelstande der Verminderung der Geburtenzahl am besten begegnen könnte, möchte ich bemerken, dass der deutsche Aerztetag es gewesen ist, der seit vielen Jahren auf die geradezu schamlose Reklame in der Ankündigung anticonceptioneller und abtreibender Mittel hingewiesen hat und auf die schweren Schädigungen, die gerade auf diesem Gebiete dem Volkswohl aus der Tätigkeit der Kurpfuscher erwachsen. Durch die Sammlung eines die Ausdehnung dieser Reklame in erschreckender Weise beleuchtenden Materials, durch Veranstaltung von Ausstellungen dieses Materials hat der Aerztestand auf eine Einschränkung des Krebsschadens unausgesetzt hingewiesen und sie gefordert. Lebhaft zu beklagen bleibt, dass der im vorigen Jahre dem Reichstag vorgelegte Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Ausübung der Heilkunde durch nichtapprobierte Personen und den Geheimmittelverkehr, der in seinem § 7 die Ankündigung und Anpreisung von Mitteln und Gegenständen, die Verfahren, die zur Verhütung, Linderung oder Heilung von Geschlechtskrankheiten, zur Behebung geschlechtlicher Schwäche oder zur Hervorrufung geschlechtlicher Erregung, sowie zur Verhütung der Empfängnis oder zur Beseitigung der Schwangerschaft dienen sollen, mit Gefängnis bis zu 6 Monaten und mit Geldstrafe bis zu 1500 M. bedroht, im Deutschen Reichstag eine Behandlung erfahren hat, die einerseits die mangelnde Kenntnis der grossen Schäden, die das Kurpfuschertum am Volkswohl anrichtet, verriet und andererseits die Hoffnung nicht aufkommen lässt, dass dieser Entwurf bald Gesetz werden wird.

Es lässt sich darüber streiten, ob ein Verbot der Ankündigung conceptionsverhindernder Mittel und Verfahren eine durchgreifende Wirkung haben würde, aber darüber kann kein Zweifel sein, dass mit dem Verschwinden der verblümten und unverblümten Anzeigen schon dadurch viel genutzt werde, dass nicht immer die breite Oeffentlichkeit auf diese Dinge dauernd hingewiesen und gleichsam ihr Gebrauch als eine allgemein geübte Sitte hingestellt würde.

Ein Verschwinden dieser Reklame ist im Interesse unseres Volkslebens dringend wünschenswert. Schon seit langem auf die aus ihr erwachsenden Schäden aufmerksam gemacht zu haben, bleibt ein Verdienst des Aerztestandes.

Hr. M. Chotzen: Der vorgerückten Stunde wegen will ich heute nur auf den einen vom Herrn Vortragenden erwähnten Punkt eingehen, wonach er die Zunahme der Geschlechtskrankheiten als erwiesen an-

nimmt. Diese Annahme halte ich nicht für richtig. Ueber die Häufigkeit der Geschlechtskrankheiten in der Zivilbevölkerung gibt es nur eine Feststellung, die auf Ersuchen des preussischen Kultusministers am 30. April 1900 von den Aerzten vorgenommen wurde. Die bei dieser Momentaufnahme gewonnenen Ziffern haben aber bisher noch keine Wiederholung gefunden, d. h. die Medizinalabteilung hat sich seit 1900 noch nicht entschlossen, eine erneute Feststellung der Verbreitung der Geschlechtskrankheiten vornehmen zu lassen. Nach dieser Richtung fehlt also die Unterlage für die Annahme einer Vermehrung der Geschlechtskranken.

Anders liegt es bei der Armee und Marine. Hier besteht seit ca. 1880 eine dauernd fortgeführte Statistik. Diese ergibt, dass die Geschlechtskranken ganz wesentlich abgenommen haben und im letzten Jahrzehnt sich auf einer verhältnismässig niedrigen Stufe halten. Dieser Befund gestattet aber auch einen Rückschluss auf die Häufigkeit der Geschlechtskrankheiten in der Zivilbevölkerung. Es ist einwandsfrei erwiesen, dass die in der Armee während der Dienstzeit erworbenen venerischen Erkrankungen weniger auf frische Infektionen zurückzuführen sind, sondern dass sie in überwiegender Menge von den Rekruten vor Eintritt in die Armee erworben werden, also noch aus dem Zivilleben stammen. Aus dem Sinken oder Stehenbleiben der Geschlechtskrankheiten in der Armee ist also auf ein Sinken oder Stehenbleiben der Geschlechtskrankheiten in der Zivilbevölkerung zu schliessen. Diese Schlussfolgerung findet ihre Bestätigung in den Statistiken der Krankenkassen, wonach auch bei solchen ein Stillstehen oder geringes Hin- und Herschwanken der Geschlechtskrankenziffer festzustellen ist, aber durchaus nicht eine Zunahme.

Aber ganz abgesehen davon, ob eine Zunahme, ein Stillstehen oder ein Sinken der venerischen Erkrankungen angenommen wird, ist es nur sehr fraglich, ob den Geschlechtskrankheiten für den Rückgang der Geburten die Bedeutung beizumessen ist, die der Herr Vortragende annimmt. Meinem Ermessen nach ist die Geburtenabnahme weit weniger eine gesundheitliche als eine wirtschaftliche Folge.

Hr. S. Wolffberg hält ebenfalls den für die neuere Zeit festgestellten Geburtenrückgang für bedrohlich. Um aber diesen Rückgang quantitativ zu bewerten, erscheine es in wissenschaftlicher Betrachtung noch zweifelhaft, ob man berechtigt sei, die neueren Geburtenzahlen mit denen des Jahrzehnts 1871/1880 zu vergleichen. Die Geburtsziffer haben in den 70er Jahren eine ganz besondere Höhe erreicht, wodurch sie aus dem Rahmen der Geburtenzahlen hervortrete. Dies gelte ebenso für das Deutsche Reich wie für einzelne grosse deutsche Städte, z. B. Breslau. In Breslau waren von 1821 ab bis 1870 die Geburtsziffern im allgemeinen nicht höher als nach 1880 bis gegen Ende des Jahrhunderts. Redner verweilt kurz bei den vermutlichen Ursachen des Geburtenanstiegs in den siebziger Jahren und hebt insbesondere die ungewöhnliche Zahl von Eheschliessungen hervor, die in Breslau (ebenso auch in Berlin) von 1872 ab bis einschliesslich 1877 stattfanden. Diese Zahl von Eheschliessungen ist in Breslau in keinem folgenden Jahre auch nur annähernd erreicht worden. Man kann hier zu den von dem Herrn Vortragenden sogenannten „organischen“ und „physiologischen“ Ursachen des Geburtenrückganges eine „autonome“ Regulierung der Geburtenzahlen hinzufügen, die lediglich durch die Ereignisse in der Bevölkerungsbewegung ohne krankhafte Einflüsse und unabhängig von der willkürlichen Beschränkung der Geburtenzahl — hervorgerufen wird. Diese ursächliche Betrachtung dient für Breslau wesentlich zur Beruhigung, da der Geburtenrückgang gegenüber früheren Zeiten viel

geringer ist, als wenn die siebziger Jahre zum Vergleiche benutzt werden, und — wenigstens in Breslau — nach den vorliegenden Zahlen erst seit kaum 20 Jahren, erheblicher aber erst in diesem Jahrhundert zur Beobachtung kommt.

Im übrigen aber teilt Redner die Befürchtungen des Vortragenden, dass die gewollte Einschränkung der Kinderzahl weiterhin dem Vaterlande zum Schaden gereichen müsse. Man müsse offen aussprechen, dass gerade in den gebildeteren Kreisen das Zweikindersystem seit längerer Zeit viel verbreitet sei; erst in neuerer Zeit gewinne die gewollte Beschränkung auch in der ärmeren Bevölkerung an Boden. Den Präventivverkehr hält Redner für schädlich und unsittlich. Grossen Schaden hätten gewisse Erzeugnisse der „naturheilkundlichen“ Literatur gestiftet wie das so überaus verbreitete Buch von Bilz. Besonders aber wirkten neuerdings die zahllosen Zeitungsankündigungen von „Rat und Hilfe, die öffentlichen Ausstellungen von Schutzmitteln und „hygienischen Artikeln“, die gelegentlich geradezu als Abtreibemittel zu bezeichnen wären, schädlich. Redner glaubt, dass gegen diese Auswüchse behördliche Maassnahmen notwendig und möglich sind.

Hr. Oettinger erinnert an die bekannte Forderung der Statistik, Geburtenziffern nicht in Prozenten der Gesamtbevölkerung anzugeben, sondern sie auf die Zahl der gebärfähigen Frauen zu beziehen. Wenn diese Forderung auch für die Geburtenzahlen ganz Deutschlands ohne Belang sein dürfte, so kann sie geradezu entscheidende Bedeutung haben, wenn man einen bestimmten, engumschriebenen Bezirk herausgreift. Wenn also in Schöneberg die Geburtenzahl in den letzten 40 Jahren von 500 bis auf 140 (auf 10 000 Einwohner) zurückgegangen ist, so drückt sich darin wohl die Tatsache aus, dass der Zuzug von aussen, der die Entwicklung Schönebergs aus einer kleinen Dorfgemeinde zur Grossstadt bewirkte, eine ganz andere Alterszusammensetzung hatte, als die ursprüngliche Bevölkerung. Diese Zahlen aber mit Herrn Wolf dahin zu interpretieren, dass Schöneberg einen Geburtenrückgang um 75 pCt. erfahren habe, ist kaum zulässig; und ebenso unberechtigt ist es, die Geburtenziffern dieser oder irgendeiner anderen deutschen Gemeinde mit irgendeinem französischen Departement von gleichfalls unbekannter Zusammensetzung zu vergleichen. Aus diesem Vergleich noch den Schluss zu ziehen, dass die Entwicklung in Deutschland sich nicht nur den französischen Zuständen näherte, sondern sie teilweise bereits erreicht oder sie übertroffen hätte, entbehrt mithin gleichfalls der sicheren Begründung. Dagegen wendet Herr Wolf allerdings ein, auch an mehreren Stellen seines Buches, dass die Alterszusammensetzung der Bevölkerung sich gerade im entgegengesetzten Sinne geändert habe. Der Rückgang der Mortalität sei in den fortpflanzungsfähigen Altersstufen viel stärker gewesen als in den nichtfortpflanzungsfähigen, und daraus sei zu folgern, dass sich der Anteil der Fortpflanzungsfähigen an der Gesamtbevölkerung gegen früher vergrössert habe. Der Rückgang der Geburtenzahl sei daher in Wirklichkeit noch grösser als er in der Statistik erscheint. Aber ganz abgesehen davon, dass das für einzelne Gebietsteile oder Gemeinden gar nicht in Betracht kommt, beruht diese Behauptung auf einem statistischen Trugschluss. Da sie anscheinend in der Literatur bisher ohne Widerspruch geblieben ist, sei das hier kurz dargelegt. Richtig ist, dass die Mortalität der fortpflanzungsfähigen Altersstufen in viel höherem Maasse zurückgegangen ist als die der Nichtfortpflanzungsfähigen. Daraus folgt aber durchaus nicht, dass sich das Mischungsverhältnis zugunsten der ersteren verschoben hätte. Wenn z. B. die Mortalität der Fortpflanzungsfähigen im Jahre 1895 6 pM. betrug und bis 1900 um 10 pCt. zurückging, so bewirkte dieser Rückgang einen jährlichen

Zuwachs von 6 auf 10 000 Fortpflanzungsfähige. Die Mortalität der Nichtfortpflanzungsfähigen verringerte sich nun zwar im gleichen Zeitraum in viel geringerem Maasse, etwa um 4 pCt. Da sie aber vorher viel grösser war, etwa 40 pM. jährlich, so bewirkte die prozentual geringere Abnahme einen viel grösseren Zuwachs, etwa von 16 auf 10 000 Nichtfortpflanzungsfähige. Es muss also — wie auch vorher das Mischungsverhältnis zwischen Fortpflanzungsfähigen und Nichtfortpflanzungsfähigen war — der Anteil der letzteren gestiegen sein. Im übrigen sind die statistischen Nachweise — wenigstens so weit sie von Herrn Wolf benutzt sind — entschieden korrekturbedürftig. In diesen kommt nämlich der behauptete kontinuierliche, seit 40 Jahren fortschreitende Geburtenrückgang gar nicht zum Ausdruck. Denn die deutschen Geburtenzahlen, die auf Seite 2 des Wolf'schen Buches für die Jahrfünfte 1871—75 und 1891—95 angegeben sind, sind wesentlich kleiner, als die auf Seite 3 mitgeteilten deutschen Geburtenzahlen der Jahrzehnte 1871—80 und 1891—1900. Danach müsste jedesmal in der zweiten Hälfte des Jahrzehnts eine starke Vermehrung der Geburten eingetreten sein. Aber eine weitere Tabelle, in der die Zahlen für die einzelnen Jahre mitgeteilt sind, zeigt davon nichts und ergibt sowohl für die Jahrfünfte, als auch für die Jahrzehnte ganz andere Durchschnittszahlen als die erst erwähnten Tabellen.

Aber noch nach einer anderen Richtung scheint die Statistik einer Erweiterung zu bedürfen. Dass die Tatsache des Geburtenrückgangs eine so verschiedene Beurteilung erfährt, von den einen als verderblich, von den anderen als segensreich bezeichnet wird, beruht offenbar darauf, dass er sich aus zwei ganz verschiedenen Vorgängen zusammensetzt, die ganz verschiedene Bewertung verdienen. Zum Teil beruht er zweifellos darauf, dass das Zwei-Kinder- und Ein-Kind-System nicht mehr auf die Kreise der Gebildeten und Wohlhabenden beschränkt bleibt, sondern in immer weiteren Kreisen zur Herrschaft gelangt; zum Teil dürfte es aber auch darauf beruhen, dass die Ehen mit besonders grosser Fruchtbarkeit, mit exzessiv hohen Geburtenzahlen seltener werden. Während der erste Vorgang allgemein mit schwerer Sorge erfüllen dürfte, muss der zweite als ausserordentlich zweckmässig und günstig bezeichnet werden. Wir sehen darin nichts anderes als den Versuch, Energie zu sparen, den grössten möglichen Effekt mit dem geringsten möglichen Aufwand zu erzielen. Eine richtige Bewertung des Geburtenrückgangs wird erst dann möglich sein, wenn statistisch festgestellt wird, wie weit jeder dieser beiden Vorgänge daran beteiligt ist.

Der Rückgang der Säuglingssterblichkeit scheint von Herrn Wolf in seiner Bedeutung etwas unterschätzt zu werden. Würden alle Kinder gerettet werden, die bei vollster Lebensfähigkeit vermeidbaren Schädlichkeiten erliegen, so würde der dadurch erzielte Gewinn etwa $^1/_3$ bis $^2/_5$ des gesamten Geburtenrückgangs der letzten 40 Jahre ausgleichen.

Fortsetzung der gemeinsamen Sitzung am 22. November 1912.

Vorsitzender: Herr Vierhaus.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Auf den Wunsch des Vorsitzenden gibt Herr J. Wolf nochmals ein Resumé seines Vortrages unter Hinzufügung einer Anzahl weiterer Daten und antwortet gleichzeitig auf die am ersten Abend von den Diskussionsrednern gebrachten Fragen und Einwände.

Gegen Herrn Wolffberg führt er an, dass die Entwicklung der Geburten nicht „aus sich“ und in diesem Sinne „autonom“ erklärt werden könne, als Zufalls- oder irreguläre Erscheinung. Gegen eine solche

Deutung spreche die Konstanz des Rückgangs und die Tatsache, dass in der bisher statistisch kontrollierten Zeit sich eine so niedrige Geburtenquote wie gegenwärtig niemals gezeigt habe. Zur Aeusserung des Herrn Partsch macht er darauf aufmerksam, dass man Arbeiter und Sozialdemokraten nicht identifizieren dürfe, Deutschland habe eine grosse Zahl Arbeiter, die nicht Sozialdemokraten seien, und die, wie eine Auszählung der in den Reichstagswahlen abgegebenen Stimmen zeige, eine wesentlich höhere durchschnittliche Geburtlichkeit haben als die der spezifisch sozialdemokratischen Bezirke. Die Feststellung Herrn Chotzen's, wonach die Frequenz der Geschlechtskrankheiten abnehme, vermag der Referent nur für die Städte und auch da nicht für alle zuzugeben, im Reichs- und Landesdurchschnitt dagegen steige zweifellos fürs erste noch die Krankheitsfrequenz in Zusammenhang mit der Wanderung vom Lande in die Städte und mit der ungeheuer viel grösseren Krankheitsfrequenz der ersteren. Auf die Aeusserungen Herrn Oettinger's erwidert Ref., dass die von ihm vorgebrachte Annahme, der Rückgang der Geburten führe sich im Wesen auf eine Verschiebung in der Altersschichtung zuungunsten der fortpflanzungsfähigen Klassen zurück, längst widerlegt sei, das Gegenteil sei in Wirklichkeit der Fall. Die Bezugnahme auf Schöneberg war durchaus berechtigt, da dieser Fall zur Beleuchtung einer Sonderentwicklung herangezogen und gleichzeitig mitgeteilt wurde, dass der Reichsdurchschnitt der Geburten — nicht etwa wie in Schöneberg um 75 pCt. —, sondern um etwa 25 pCt. gesunken sei. Zu dem beispiellosen Geburtenabsturz habe die Verschiebung des Altersaufbaus nur sehr wenig beigetragen. Es sei überaus gewagt, jenen mit letzterer zu erklären. Insgesamt wäre Ref. aber besonders dankbar, wenn in diesem Kreise ein Austausch ärztlicher Erfahrungen erfolgen wolle, da er mit Rücksicht auf diese Möglichkeit als Nichtarzt in diesem Kreise erschienen sei. Er bitte die Herren darum, der Mitteilung von Wahrnehmungen, die sie in ihrem ärztlichen Berufe gesammelt hätten, in der Debatte die erste Stelle einräumen zu wollen.

Hr. Kayser: Die Hauptursache des willkürlich herbeigeführten Geburtenrückganges bilden wirtschaftliche Motive, die Herr Wolf in seinem Vortrage nur kurz gestreift, in seinem Buche ausführlich erwähnt hat. Mit Rücksicht auf die Tatsache, dass die ärmsten Klassen, die Pauperes, immer eine unbeschränkt grosse Zahl von Kindern erzeugen, lässt sich das wirtschaftliche Motiv etwa so präzisieren: Sobald die Masse des Volkes zu einer höheren Wirtschaftslage, mit einem gewissen Lebenskomfort gelangt und die Aufrechterhaltung der erreichten Lebenshaltung durch eine grössere Kinderzahl empfindlich erschwert wird, tritt der Wille zur Verminderung der Geburten zutage. Hiermit ist aufs engste ein ideelles Moment verbunden, von Herrn Wolf treffend als das rationalistische bezeichnet, die rationelle Denkweise und Lebensführung. Aus der bei einer gewissen Kulturhöhe nahezu notwendigen Verknüpfung beider Momente lassen sich die Besonderheiten des Geburtenrückganges leicht ableiten. 1. Der Zeitpunkt des Beginnes im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts, wo die Entpauperung des industriellen Proletariats in erheblichem Maasse begonnen hat, 2. die Progressivität, 3. die Differenzen der einzelnen Länder, 4. die Differenzen zwischen Stadt und Land. Dazu kommen noch als wichtig in Betracht: die Besitzverhältnisse der Bauern auf dem Lande, die rapide Steigerung der selbständigen Berufsarbeit der Frauen zugleich mit einer ideologischen Veränderung der weiblichen Lebensauffassung. Dinge, die Herr Wolf auch in seinem Buche erwähnt. Meine Differenz mit ihm erstreckt sich auf folgendes: Herr Wolf hat in seinem Vortrag mit besonderer Ausführlichkeit und Betonung einen ursächlichen Zusammenhang zwischen religiös-politischer Gesinnung und Geburtenziffer zu statuieren versucht. Ich halte diese

Ansicht für nicht richtig bzw. für enorm übertrieben. Religiöspolitische Gesinnung bestimmter Art und die erwähnten wirtschaftlichen Momente fallen aus verschiedenen Gründen häufig zusammen, da tritt ein Zusammenhang scheinbar zutage. Die wirtschaftlich-ideellen Momente äussern sich auch z. B. in der von Herrn Wolf erwähnten Abnahme des Analphabetismus oder in der Verkürzung der Arbeitszeit, die man aber doch nicht als direkte Ursachen des Geburtenrückganges ansehen wird. Die statistischen Beweise des Herrn Wolf sind nicht stichhaltig. Als Hauptbeispiel gilt ihm das protestantische und stark sozialdemokratische Königreich Sachsen gegenüber dem katholischen und wenig sozialdemokratischen Bayern. Sachsen hatte 1910 eine Geburtenziffer von 27,2, Bayern von 32,4. Aber im Jahre 1900, wo doch die gleichen religiös-politischen Gegensätze hätten wirksam sein müssen, hatte nach S. 20 und 21 des Wolf'schen Buches Sachsen 39,4 und Bayern 37,9 als Geburtenziffern. Die Intensität des Geburtenrückganges ist allerdings in Sachsen in den 10 Jahren viel grösser: von 39,3 auf 27,2, während die Geburtsziffer in Bayern von 37,9 nur auf 32,4 zurückgeht. Aber das erklärt sich einfach aus der ökonomischen Verschiedenheit. In Sachsen, mit seinem sehr zahlreichen industriellen Proletariat, muss dessen Entpauperung viel intensiver wirken als in dem industriell viel schwächeren Bayern. (Man kann zugeben, dass die katholische Kirche unter besonderen Umständen vereinzelt die Erhöhung der Geburtenziffer begünstigen kann. Aber das ist für das Gesamtresultat verschwindend.) Herr Wolf hat selbst auf Frankreich hingewiesen. Ein anderes Beispiel ist Oesterreich. (S. 79 des Wolf'schen Buches steht Oesterreich an der Spitze der „Völker katholischen Bekenntnisses mit anerkannter Kirchlichkeit der Masse". Und doch erklärt Herr Wolf S. 226 und 229, dass der Geburtenrückgang in Oesterreich in gleicher Weise vor sich gehe wie in Preussen und: „es bestehe nicht die geringste Berechtigung zur Annahme, dass die Geburtenziffer in Oesterreich einen wesentlich anderen Gang gehen werde als im Deutschen Reich".) Wendet man die von Herrn Wolf geübte Zahlengruppierung auf die Sterblichkeitsziffer an, die durch ähnliche wirtschaftlich-ideelle Momente bestimmt mit der Geburtenziffer parallel sinkt, so kommt eine entgegengesetzte Bewertung heraus. Sachsen hatte 1810 eine Sterblichkeitsziffer von 16,1, Bayern dagegen 20,0. In Herrn Wolf's Buch (S. 75) wird als besonders „überraschende" Uebereinstimmung bezeichnet, dass Berlin bei 66 pCt. sozialdemokratischer Wahlstimmen eine Geburtenziffer von 23,9, dagegen die Provinzen Westpreussen und Posen bei 7 bzw. 9 pCt. sozialdemokratischer Stimmen Geburtenziffern von 58,5 bzw. 39,7 aufweisen. Nimmt man aber die Sterbeziffern pro 1910 hinzu, so lauten sie für Berlin 16,3, für Posen 20,2, für Westpreussen 21,3, also eine noch genauere Uebereinstimmung. Man könnte auch hier eine Phantasierechnung anstellen, wie viel Hunderttausende von Menschenleben dem Vaterlande durch die protestantisch-sozialdemokratischen Grossstädte wie Berlin, Hamburg, Dresden usw. erhalten würden im Vergleiche mit Westpreussen und Posen. Die von Herrn Wolf so in den Vordergrund gehobene Zahlengruppierung mit ihren Konsequenzen bietet eine gewisse Gefahr. S. 154 des Wolf'schen Buches wird auf eine Skala hingewiesen, welche die einzelnen politischen Parteien Deutschlands nach der Geburtenfrequenz ordnet. S. 202 wird als Mittel zur Bekämpfung des Geburtenrückganges, „nach den hier gepflogenen Untersuchungen", die Entwindung „des rationalistischen Arguments" und „die Pflege der Kirchlichkeit" besonders hervorgehoben. Auf der rationellen Denkweise beruht aber im wesentlichen die moderne Kultur, die also bedroht wird, um Jahrhunderte zurückgeschraubt zu werden.

Der von Herrn Wolf an die Aerzte gerichtete Appell ist acceptabel, soweit die Aerzte in Wort und Schrift die Wöchnerinnensterblichkeit, die Geschlechtskrankheiten mit ihren Folgen für die Fortpflanzungsfähigkeit, die gesundheitsgefährlichen Abortivmittel usw. bekämpfen sollen, was ja schon seit langem in grösserem Umfang geschieht. Der Appell will aber offenbar weitergehend, dass die Aerzte in der Familie und öffentlich auf eine grössere Geburtenzahl in der Ehe hinwirken. Das ist aber undurchführbar. Jeglichen Präventivverkehr überhaupt als krankmachend hinzustellen, ist unzulässig, weil dessen gesundheitsschädliche Wirkungen doch sehr problematisch sind. (Dass recht zahlreiche Geburten für die Lebensdauer, die Gesundheit und das Wohlergehen der Mütter und Kinder besonders günstig sind, ist unmöglich zu behaupten.)

Schliesslich könnte jede Arbeiterfrau die Frage entgegenhalten: wie es dann mit dem Kinderreichtum bei den Aerzten selbst stehe? Nach S. 119 des Wolf'schen Buches haben Aerzte und Apotheker die geringste Anzahl Kinder. Bei den anderen höheren Berufsarten steht es aber ganz ähnlich. S. 43 des Wolf'schen Buches wird die geringe Fruchtbarkeit der Ehen von Universitätslehrern und Lehrern an höheren Anstalten erwähnt und S. 135 gesagt, dass bei Lehrern und kleinen Beamten „die Kinderzahl vielleicht die grösste Verminderung erfahren hat". Der Appell müsste sich also an alle höheren Klassen richten. Bei der Bekämpfung des Alkoholismus und der künstlichen Ernährung der Säuglinge ist für den Erfolg das Beispiel der Aerzte selber resp. ihrer Frauen von Einfluss. Auch in bezug auf die Geburtenziffern muss dem Beispiel, speziell der sogenannten intellektuellen Klassen eine erhebliche Bedeutung zuerkannt werden.

Hr. Carl Alexander: Die Frage, wie wir uns zu dem Geburtenrückgang zu stellen und inwieweit wir ihn zu beklagen haben, wird nicht eindeutig beantwortet. Dem fanatischen Standpunkte Bornträger's stehen Ansichten anderer Männer gegenüber, darunter solcher, die, wie z. B. Elster, im Hinblick auf ihre Stellung der Verantwortlichkeit ihrer Aeusserungen bewusst sind und doch offen aussprechen, dass das Dogma von Kindersegen in jedem Falle nicht haltbar ist, und dass nicht bloss die Quantität, sondern auch die Qualität der Nachkommen in Betracht zu ziehen ist (siehe Eröffnungssitzung der „Vereinigung für staatswissenschaftliche Fortbildung"). Die durch zu viele Kinder bewirkte Verelendung der Massen und die bei den heutigen schweren Erwerbsverhältnissen durch zu viele Kinder eintretende Proletarisierung des Mittelstandes kann gerade auch vom nationalen Standpunkte aus nicht gleichgültig sein, weil es sich dann um Vermehrung des Volkes durch Elemente handelt, deren durch Not unterbliebene Erziehung und deren aus einer freudlosen Jugend entsprungene staatsfeindliche Gesinnung sie zu gefährlichen Gegnern der Gesellschaft macht. Zudem sterben in sehr kinderreichen Ehen prozentual viel mehr Kinder als in denen mit weniger Kindern (Untersuchungen von Hamburger-Berlin in Arbeiterfamilien). Es handelt sich also bei zu vielen Geburten um nutzlose Verschwendung mütterlicher Energie und erhöhte gesundheitliche Gefahren. Schliesslich kann zur Zeit die Gefahr des Geburtenrückganges nicht allzu gross sein, weil vor noch nicht langer Zeit, als es sich um Förderung der Kolonialbewegung handelt, sogar die Gefahr der Uebervölkerung Deutschlands als wesentliches Moment in den Vordergrund gerückt worden ist.

Auch das Gutachten der „Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen in Preussen" besagt im Leitsatz V, „dass die Abnahme der Geburtenziffer mit Rücksicht auf die ausgleichende Erniedrigung der Sterbeziffer nicht bedrohlich ist".

Aber diese ausgleichende Erniedrigung der Sterbeziffer wird, wie das Gutachten weiter sagt, „ihre natürliche Begrenzung erreichen." „Deshalb erfordert es das Staats- und Volkswohl, auf geeignete Maassnahmen rechtzeitig Bedacht zu nehmen."

Und so werden auch diejenigen, welche sich der Wucht der Gründe für die Zweckmässigkeit einer relativen Beschränkung der Kinderzahl beugen, sich doch der Einsicht nicht verschliessen können, dass diese eine Grenze finden muss und nicht zu weit gehen darf; Unheil erwächst uns hieraus nicht bloss in bezug auf unsere Kriegsbereitschaft, sondern auch noch aus einem anderen nationalen Grunde: das Fehlen von Arbeitern würde den leider schon jetzt bei Landwirtschaft und Industrie starken Import ausländischer Arbeiter (Polen usw.!) zum Schaden des Deutschtums noch weiter steigern.

Zur Bekämpfung des Geburtenrückganges sind verschiedene Mittel angegeben worden; aber nicht genügend bekannt ist die Notwendigkeit des Vorgehens gegen gewisse kurpfuscherisch-naturheilkundliche Bücher und Schriften, die Anweisungen zum Präventivverkehr und zur Abtreibung angeben, wie z. B. das „Bilz'sche Naturheilverfahren", das in mehr als einer Million Exemplaren verbreitet ist (worauf die Herren Wolffberg und Partsch in der Diskussion schon hingewiesen haben). Ebenso schlimm, vielleicht noch schlimmer sind die zahlreichen eigenartigen Annoncen in gewissen Tagesblättern — so z. B. im Breslauer General-Anzeiger Nr. 319 vom 20. November 1912 und an anderen Tagen wiederholt nicht weniger als zehn derartiger Annoncen in einer Nummer — in denen Frauen durch bestimmte Personen angelockt und auf Mittel und Methoden zur Verhütung der Conception und zur Abtreibung aufmerksam gemacht werden. Der Wunsch zur Verhütung der Conception und zur Abtreibung würde gar nicht in solchem Umfange sich geltend machen oder zum mindesten nicht so häufig in die Wirklichkeit umgesetzt werden können, wenn nicht durch die grosse Zahl derartiger Annoncen die Frauen auf diese Frage hingelenkt werden würden und sich die Kenntnis der entsprechenden Mittel und Methoden verschaffen könnten.

Wie skrupellos die betreffenden Zeitungen in der Aufnahme derartiger Annoncen sind, geht u. a. aus einem Berichte des „Gesundheitslehrers" (Organ der „Deutschen Ges. z. Bek. d. Kurpf.", November-Heft 1912) hervor, wonach in Hannover der Aerzteverein dortige Zeitungsredaktionen auf die Gefahr derartiger Annoncen aufmerksam gemacht, aber nicht den mindesten Erfolg damit erzielt hat, da trotz der Aufklärung der Redakteure diese Annoncen weiter erschienen. Deshalb ist ein Verbot derartiger Annoncen — wie es im Kurpfuscherei-Gesetzentwurf vorgesehen war — durchaus nötig, eventuell durch landesgesetzliche Regierungs-Polizeiverordnungen, die sich auf § 10, II, 17 des Allg. Land-R., bzw. d. Allg. Polizeiverwalt.-Gesetz vom 11. März 1850 stützen; noch besser wäre ein Verbot der Behandlung aller Leiden und Störungen an den Geschlechtsorganen durch Nichtärzte, weil sonst die Abtreiberinnen die Ausrede geltend machen könnten, dass sie die betreffenden Mittel nur „zur Behandlung" von Frauenleiden angewandt hätten. Jedenfalls sollte man zur Beeinflussung des allzu schnellen Geburtenrückganges derartige gesetzliche Maassnahmen versuchen und sie nicht von vornherein als erfolglos ablehnen.

Hr. Asch: In klarster Weise hat Herr Küstner schon seine Stellungnahme als klinischer Lehrer zur Frage des Geburtenrückganges beleuchtet. Wenn nun auch Herr Kayser die Stellung des Praktikers nach vielen Richtungen hin klargelegt hat, so glaube ich doch, dem

noch einige aus meiner Erfahrung und unserer Stellung zu den praktischen Aerzten hinzufügen zu dürfen. Wir sind ja doch vom Herrn Vortragenden direkt als Hilfstruppe aufgerufen.

Die Aerzte empfinden ihre Pflicht zum Eingreifen schon lange, erkennen aber auch recht wohl ihre Verpflichtung als Berater der Frau und der Familie nach einer Richtung hin, die von mancher Seite kaum als Kampf gegen den Geburtenrückgang aufgefasst werden kann. Es vergeht wohl kein Aerztekurs, in dem ich nicht von einigen Aerzten gefragt werde, welche Präventivmittel als sicher und unschädlich zu empfehlen sind. Nun, diese ernsten, strebsamen Kollegen, die auf ihre Fortbildung nach jeder Richtung hin bedacht sind, wollen ihrerseits keineswegs die Geburtlichkeit bekämpfen; sie stehen der Tatsache des Willens der Betreffenden gegenüber, ohne ihn beeinflussen zu können; es leitet sie der Drang des hygienisch denkenden Arztes, an Stelle der die Gesundheit schädigenden Maasnahmen, anstatt der unsicheren Mittel sicher wirksame zu setzen. Nicht eine Folge der Präventivmittel ist der Geburtenrückgang, sondern der mehr und mehr zunehmende Wunsch nach Einschränkung der Kinderzahl hat das Erfinden von Präventivmitteln zur Folge gehabt, deren Anwendung nicht an die Stelle der Conception, sondern an Stelle des von alters her geübten Coitus reservatus seu interruptus trat. Kann der Arzt den festentschlossenen Mann nicht anders von der Ausübung der nervenzerrüttenden Maassnahme abbringen, so muss er ihm Mittel zeigen, seinen Vorsatz ohne Schaden zu erreichen. Eine zeitliche Begrenzung des Fortpflanzungsgeschäfts wird immer Platz greifen müssen. Mit zunehmender Kultur sind unsere Frauen tatsächlich nicht mehr tauglich, alljährlich Kinder zu bekommen. Kein Geburtshelfer, kein Gynäkologe, kein Arzt kann auf die Dauer auch der sonst gesunden Frau das zumuten, seit die Frau nicht mehr durch körperliche Muskelarbeit gestählt, durch körperliche Vollendung in den geistigen Erziehungsjahren zur unentwegten Fortpflanzung geeignet ist. Damit ist der Präventivverkehr aber im Prinzip als schwer vermeidlich anerkannt. Wohl soll Enthaltsamkeit an Stelle der Vorbeugung treten, doch wird auch diese nur für gewisse Zeiten verlangt; eine irgend erhebliche Sicherheit ist damit nicht gegeben.

Der Kulturfortschritt, das Zusammenschieben der Bevölkerung in die grossen Städte hat auch der Frau geistige Waffen zum Kampfe ums Dasein aufgezwungen und damit ihren Körper weniger tauglich zum fortwährenden Fortpflanzungsgeschäft gemacht. Er ist wohl fähig zur Fortpflanzung, aber die dauernde Betätigung macht die Frau unfähig, andere, nicht weniger notwendig erscheinende Lebensaufgaben zu erfüllen. Nicht aus Luxus, nicht aus Bequemlichkeit neigen die Frauen zu immer grösseren Pausen in der Gebärarbeit, sondern aus Not des Lebens, wenigstens das Gros der Frauen, die bei grossen statistischen Nachweisen in Betracht kommen. So sehen wir, dass der Geburtenrückgang sich nicht erst an das Auftauchen der Präventivmittel anschliesst; die Möglichkeit, der Conception vorzubeugen, besteht, so lange es Menschen mit Willensbetätigung gibt, das gebräuchlichste Mittel zur Erreichung des Zwecks seit über 200 Jahren. Der Geburtenrückgang aber ist ein Zeichen neuerer Kulturentwicklung, höherer Anforderungen auch an die Frau. Weil sie ihre Mutterpflichten erfüllen muss (Kindererziehung in körperlicher wie geistiger Beziehung), dem Manne eine Hilfe im Berufsleben sein muss und dabei die Gebärlichkeit früherer Zeiten nicht ohne Schaden beibehalten kann, muss der Arzt oft dem Individuum gegenüber auf die Erfüllung seiner nationalen und sozialen Wünsche verzichten. Wir Aerzte haben auf der anderen Seite genug zu tun, um dem Geburtenrückgang zu steuern: Bekämpfung der Sterilität, der Einkindsterilität durch prophylaktische Pflege, durch Bekämpfung der Verbreitung der

Geschlechtskrankheiten, ihre Heilung und Verhütung ihrer Folgen sind Aufgaben, die wohl geeignet sind, eine hygienische Tätigkeit auf oben gekennzeichnetem Gebiet für die Allgemeinheit wieder wett zu machen. Gegen die physiologischen und pathologischen Gründe des Geburtenrückganges finden Sie die Aerzte allezeit auf dem Kampfplatz, gegen die sozialen Gründe, gegen die gewollte, aus Not gewollte Einschränkung der Kinderzahl sind andere Truppen aufzubringen. Darüber noch einige Worte:

Ein gut Teil der Gründe des Geburtenrückganges liegt in dem Zunehmen der Eheschliessungen in höherem Alter. Die Frau fühlt sich nicht mehr so geeignet, viele Kinder in die Welt zu setzen, der Mann fürchtet, die Erziehung der Kinder nicht mehr erleben zu können. Daher hat auch bei Unehelichen der Geburtenrückgang sich nicht so, meines Wissens gar nicht, bemerkbar gemacht, wo junge Mütter in Frage kommen. Hier aber zeigt sich die Sterblichkeit am grössten; hier wird es Aufgabe aller Schichten der Bevölkerung sein, das, was in ausreichender Zahl geboren wird, am Leben zu erhalten. Zu Unrecht ist dem Deutschen Bund für Mutterschutz der Vorwurf gemacht worden, er unterstütze durch seine Bestrebungen die Geburtlichkeit. (Man könnte ebensogut der Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger vorwerfen, dass sie Schiffbrüchen Vorschub leiste.) Wohl aber hat der Bund durch eine Petition an den Reichstag eine Forderung gestellt, die wohl geeignet wäre, dem Geburtenrückgang zu steuern. Er will durch eine ausgedehnte Mutterschaftsversicherung einen Teil der Ursachen des Geburtenrückganges aus der Welt schaffen und greift damit das Uebel an der Wurzel an. Ich muss mir hier das nähere Eingehen auf dieses Thema versagen und will nur noch kurz auf einen anderen Punkt hinweisen, auf den mich mein spezieller Beruf und meine Tätigkeit am Krankenhause lenkt.

Nicht sowohl die Einschränkung der Conception hat den Geburtenrückgang zur Folge als zum guten Teil die vorzeitige kriminelle Unterbrechung der eingetretenen Schwangerschaft. Der kriminelle Abort nimmt in wahrhaft erschreckender Weise zu. Nicht allein die von Herrn Küstner geschilderten sogenannten anticonceptionellen Mittel, wie Sterilet usw., sind in Wahrheit Abortiva, sondern es werden ganz offen Spritzen überall feilgeboten, die nur zum Zweck der Abtreibung dienen und dienen können. Ich möchte den dankenswerten Mitteilungen von Herrn Wolffberg nur noch hinzufügen, dass in Leipzig der Kampf hiergegen mit Erfolg aufgenommen worden ist. Dazu bedarf es keines gesetzlichen Verbots anticonceptioneller Mittel, dazu genügen geeignete Maassnahmen der Verwaltungsorgane. Bilz' Buch, aus dem unzählige Frauen lernen, sich die Frucht selbst abzutreiben, in dem sogar die Bezugsquellen angegeben werden, das Feilhalten von Mutterspritzen kann man verbieten, den Coitus interruptus und den Gebrauch des Condoms nicht.

Ob aber überhaupt durch belehrende, geistliche oder religiöse Einflüsse ein Erfolg zu erzielen ist, dafür müsste eine spezielle Statistik Aufschluss geben. Nicht der Vergleich der Zahlen des Geburtenrückganges in vorwiegend katholischen Ländern oder Landesteilen mit anders bewohnten vermag ausschlaggebendes Material zu liefern, weil hier noch eine Menge anderer Faktoren (Landbevölkerung, Industriearbeiter usw.) mitsprechen; aber es wäre vielleicht möglich, festzustellen, ob in Landesteilen, in Städten, wo gemischt religiöse Bevölkerung zusammenwohnt, der Geburtenrückgang bei Katholiken ein wesentlich niedrigerer ist, als bei den Angehörigen anderer Konfessionen. Dieser Nachweis muss durch die Standesämter möglich sein und erbracht werden. Vielleicht gibt der Herr Vortragende darüber noch nähere Aufschlüsse.

Hr. Vierhaus führte aus: Wenn der Herr Berichterstatter in einigen Beziehungen auch auf Abhilfe durch die Gesetzgebung verwiesen habe, so dürfe man hiervon nicht zu viel erhoffen. Dabei kämen steuerliche Maassnahmen (Bevorzugung der Verheirateten und der Väter von Kindern, Benachteiligung Ehe- und Kinderloser) nicht in Frage, sondern nur Aenderungen der Rechtsordnung. Aber es bewahrheite sich stets, dass Gesetze zwar eine vorhandene Volksanschauung weiter zu entwickeln und auszugestalten vermöchten, nicht aber eine allgemeine Ueberzeugung erst schaffen könnten.

Gesetzgeberische Maassnahmen allgemeiner Art, durch die die Rechtstellung der Verheirateten und Väter von Kindern besser gestellt würden, seien schwer durchführbar. Ein grosses Beispiel biete die Rechtsgeschichte in der Gesetzgebung des Kaisers Augustus, der Lex Julia et Papia Poppaea, die er übrigens erst nach langem Widerstande des Senats durchzuführen vermocht habe.

Ausser öffentlich-rechtlichen Nachteilen für Ehelose (caelibes) und Kinderlose (orbi) sei insbesondere deren Fähigkeit, Erbschaften und Vermächtnisse zu erwerben, eingeschränkt worden. Was sie nicht hätten erwerben können, sei in demselben Testament bedachten Vätern von Kindern oder dem Fiskus zugefallen. Diese Gesetzgebung habe 300 Jahre bestanden, wesentliche Wirkungen aber nicht gehabt. Auch beruhe sie auf Voraussetzungen, an denen es bei uns fehle.

Eine mittelbare Hilfe der Gesetzgebung gegen die geschilderten Missstände sei möglich durch strafrechtliche Maassnahmen gegen Präventiv- und Abortivmittel. Aber man solle sich hiervon nicht zu viel versprechen. Zunächst würden solche Gesetze als sogenannte Polizeigesetze bei der parlamentarischen Beratung lebhaftem Widerstand begegnen; leider sei man bei uns gewohnt, die Möglichkeit einer missbräuchlichen Anwendung einer Polizeivorschrift stets als das grössere Uebel gegenüber der Verhütung von Schäden in zahlreichen anderen Fällen anzusehen. Einen Beleg biete das leider gescheiterte Kurpfuschereigesetz. Dann werde es schwer halten, den Tatbestand, den man bestrafen wollte, genau genug und umfassend genug zu formulieren. Endlich falle schon nach der Natur der zu bestrafenden Handlungen der Beweis der Tatbestandsmerkmale im einzelnen Strafverfahren ausserordentlich schwer.

Damit solle einem Vorgehen der Gesetzgebung keineswegs widerraten werden; man solle sich nur darüber klar werden, dass man damit nur beschränkte Erfolge erzielen könne.

Eine Abhilfe der von den Vorrednern geschilderten Nachteile sei nur von einer Aenderung der Anschauungen und Sitten zu erwarten; auf diese einzuwirken, sei die zu lösende Aufgabe.

Hr. M. Chotzen: Die Auffassung des Herrn Vortragenden von der Gefahr, die der bisherige Geburtenrückgang in sich birgt, weicht wesentlich ab von der, die die Wissenschaftliche Deputation in ihren Schlusssätzen bekundete: sie hält die Abnahme der Geburtenziffer nicht für bedrohlich. Auch die Annahme des Herrn Vortragenden, dass wir uns mit Riesenschritten französischen Verhältnissen nähern, dass z. B. in Sachsen, wie er sagt, wir in 50 Jahren schon den jetzt in Frankreich bestehenden Zustand haben werden, wird von anderer maassgeblicher Seite nicht geteilt: Würzburger berechnet bei unveränderter Andauer der Geburtenabnahme in Sachsen erst in 150 Jahren einen Stillstand.

Die willkürliche Unterbrechung der Schwangerschaft ist in Amerika, wo sie gesetzlich nicht verboten ist, für den Geburtenrückgang von immer steigenderer Bedeutung, bei uns von nur geringer.

Geschlechtskrankheiten können nur nach zwei Richtungen für die vorliegende Frage ins Gewicht fallen: durch vorzeitiges Aufhören der

Schwangerschaft oder durch Entwicklung dauernder Unfruchtbarkeit. Die Wissenschaftliche Deputation erklärt aber in ihren Schlusssätzen ausdrücklich, dass eine Abnahme der Fortpflanzungsfähigkeit beider Geschlechter in Preussen und Deutschland sich nicht sicher beweisen lässt.

Von den zur Bekämpfung des Geburtenrückganges vorgeschlagenen Maassnahmen halte ich die Einführung einer allgemein unentgeltlichen Behandlung von geschlechtskranken Personen für überflüssig. Bei der zurzeit gültigen Krankenkassenversorgung und bei der Ausdehnung, die sie vom 1. Januar 1914 ab erreichen wird, gibt es in den breiten Volksschichten kaum noch Menschen, die gegen persönliches Entgelt behandelt werden. Für die untersten Schichten und für den Mittelstand, der von Geschlechtskrankheiten ergriffen sein sollte, ist also bereits hinlänglich gesorgt; ärztliche Beratung und Heilmittellieferung steht ihnen ausgiebigst zur Verfügung. Ueberdies gibt es in jeder grösseren Stadt — und nur in diesen ist infolge des Ansteigens der Industriearbeiterschaft zeitweise ein Anschwellen der venerischen Erkrankungen wahrzunehmen — staatliche oder städtische oder private Polikliniken für Geschlechtskranke, die jetzt schon jeden ohne Unterschied, selbst wenn er nicht einer Krankenkasse angehört, unentgeltlich behandeln.

Eine Einschränkung der absichtlichen Befruchtungsverhütung ist von polizeilichen Maassnahmen, die die Ankündigung von Präventivmitteln verhindern sollen, nicht zu erwarten. Es muss mit der Tatsache gerechnet werden, dass der Präventivverkehr von breiten Schichten der Bevölkerung ausgeübt wird, die nicht erst durch öffentliche Ankündigung der Präventivmittel dazu angeregt werden. Es sind nicht die untersten Schichten, die sich dazu entschliessen, etwa ungelernte Tagearbeiter, sondern gerade bessere, gelernte Arbeiter, untere Privatbeamte, untere Staatsbeamte. Sie entschliessen sich dazu nicht aus Uebermut oder Laune, sondern aus bitterer Not. Sie wissen, dass eine Steigerung ihres Einkommens nicht zu erwarten ist, dass sie mit den vorhandenen Mitteln eine zahlreiche Nachkommenschaft selbst im Rahmen ihrer bisherigen bescheidenen Lebensführung nicht erhalten und zu einem Aufwärtsschrauben vieler Kinder in eine höhere Bildungsstufe und bessere Erwerbsklasse es nicht bringen können. Wirtschaftliche Sorgen sind es, die sie zum Präventivverkehr bestimmen, und nur wirtschaftliche Maassnahmen können — wie auch die Herren Pistor und Dilturch in der Wissenschaftlichen Deputation betont haben — Abhilfe schaffen.

Durch die gesetzgebenden Körperschaften wird jenen unteren Schichten eine wirtschaftliche Hilfe, die die Aufziehung zahlreicher Kinder ermöglichen würde, kaum gewährt werden. Eine Volksvertretung, die bei der Beratung der Reichsversicherungsordnung die beantragte Wochenbettprämie ablehnt, beweist, dass ihr das Verständnis für die Notwendigkeit eines Schutzes der untersten Schichten zum Zwecke der Hebung der Bevölkerungsziffer fehlt.

Hr. Bondy: Gegen die Berechnung der Zahl der Fruchtabtreibungen durch den Herrn Vortragenden muss ein Einwand gemacht werden. Er legt derselben die bekannte Schätzung Hegar's u. a., wonach auf 8 bis 10 Geburten ein Abort kommt, zugrunde und berechnet danach die Zahl der Fruchtabtreibungen mit etwa 200 000 für Deutschland. Hier liegt aber augenscheinlich eine Verwechselung von Abort und Abtreibung vor, und wenn man auch zugeben muss, dass besonders in Grossstädten ein grosser Teil der Aborte krimineller Natur ist, so bleibt doch noch eine genügend grosse Zahl von spontanen Schwangerschaftsunterbrechungen übrig, um die angenommene Zahl von 200 000 wesentlich zu reduzieren.

Hr. S. Wolffberg stellt gegenüber der von dem Vortragenden gegebenen Zusammenfassung der bisherigen Erörterung fest, dass er die künstliche Beschränkung der Geburtenzahl keineswegs bestritten habe; das Gegenteil sei richtig. Nur hält Redner daran fest, dass es noch nicht feststehe, ob man berechtigt sei, den Geburtenrückgang durch Vergleich mit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts zu messen. Die hohen Geburtsziffern der siebziger Jahre beweisen keineswegs eine besonders hohe Fruchtbarkeit dieser Jahre. Redner wolle an dieser Stelle lediglich die Verhältnisse in Breslau besprechen. Für Breslau liegen zuverlässige statistische Feststellungen vor, die für unsere Frage wichtig sind. So hat beispielsweise in Breslau die Zahl der älteren Frauen zugenommen: im Jahre 1880 gab es 193 von 1000 Frauen, die älter als 45 Jahre waren, im Jahre 1910 aber 224, also 31 pM. mehr; und Prof. Neefe, dessen Untersuchung diese Zahlen entnommen sind, fügt selbst hinzu, dass hierauf neben anderen Gründen der Rückgang der Geburtsziffer zurückgeführt werden kann. Geht man also in vergleichender Beurteilung der heutigen Geburtsziffer bis auf 1880 zurück, so spielen — im Gegensatze zu der gewollten Einschränkung der Kinderzahl — die „autonomen“ Einflüsse sicher eine gewisse, anscheinend nicht unerhebliche Rolle. Andererseits aber kann man in Breslau für das Ende des Jahrhunderts und weiterhin aus statistischen Beziehungen zwischen Geburtsziffern und der Zahl der jungen Ehefrauen mit Wahrscheinlichkeit auf störende Einflüsse schliessen, welche die Zahl der Geburten herabsetzen. Hierbei sei bemerkt, dass in Breslau, wie die Zahlen sicher zeigen, der Geburtenrückgang ausschliesslich die eheliche Geburtsziffer betrifft. Also auch die Verhältnisse in Breslau geben uns alle Veranlassung, der Geburtenverminderung unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Abgesehen von dem absoluten Verluste an Nachwuchs sind die üblen Nebenerscheinungen besonders zu beklagen, die Vergiftung der öffentlichen Sittlichkeit, die sich in der öffentlichen Anpreisung und Ausstellung von sogenannten Schutzmitteln und in der Zunahme der verbrecherischen Aborte kundgibt.

Hr. J. Wolff gab in seinem Schlusswort zu erkennen, dass die Diskussion den mit ihr verfolgten Zweck erfüllt habe. Sie habe gezeigt, dass der Neomalthusianismus in der Tat ausserordentliche Verbreitung habe und in die Volkspsyche dermaassen eingedrungen sei, dass ein Kampf mit ihm auf ganzen Erfolg nicht rechnen könne. Das sei bedauerlich, weil hier wirklich nationale Werte auf dem Spiele stehen. Insgesamt sei bei der Beurteilung der Frage der nationale und soziale Standpunkt zu unterscheiden. Beide Standpunkte seien hier zum Worte gekommen. Der Neomalthusianismus bedeute eine einseitige Ueberspannung des sozialen Standpunkts auf Kosten des nationalen.

Was die dem Referenten im einzelnen vorgelegten Fragen betreffe, so antwortete er dem letzten Redner, Herrn Wolffberg, dass der Hochstand der Eheschliessungen und der Geburten in den siebziger Jahren und der darauffolgende Niedergang den Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Konjunktur verraten. Eine Hochkonjunktur sei damals von einer Zeit tiefer wirtschaftlicher Depression abgelöst worden. Letztere habe den Stein des Geburtenrückgangs ins Rollen gebracht. Die Aeusserungen Herrn Kayser's hätten eine politische Färbung gehabt und müssten in dem Bilde, das sie von den Ansichten des Referenten gaben, als eine Karikatur derselben bezeichnet werden. Er stelle es so dar, als ob die Symptome der Rationalisierung vom Referenten als Ursachen des Geburtenrückgangs bezeichnet worden seien. Referent habe sich aber deutlich dahin ausgesprochen, dass die Rationalisierung und nicht die Symptome derselben die Ursachen seien. Es sei danach auch ganz falsch, zu meinen, dass Referent die durch die Religion repräsentierte Weltanschauung im wesentlichen allein die Höhe der Ge-

burtlichkeit bestimmen lasse, in seinem Buche „Der Geburtenrückgang" werde vom Referenten vielmehr einem reichlichen Dutzend Faktoren ein Einfluss beigemessen; wenn aber die Ziffern den Katholizismus dem Protestantismus bei ungefähr gleichen wirtschaftlichen Verhältnissen im Punkte der Geburten überlegen zeigen und etwa auch noch den Protestantismus gegenüber dem Atheismus, so sei der Vortragende nicht in der Lage, diese Ziffern zu „korrigieren". Der entgegengesetzte Tatbestand würde auf seine Anerkennung genau so zu rechnen gehabt haben wie der vorgefundene. Im übrigen habe Referent sehr scharf zwischen blosser äusserlicher Religionszugehörigkeit und gläubiger Anhängerschaft unterschieden und nur letzterer eine Bedeutung beigemessen, womit sich fast alle der von Herrn Kayser gebrachten Einwände widerlegen. Was die Zukunft betrifft, so wird sie auch von anderen Männern für nichts weniger als gesichert angesehen. Wir befinden uns nun einmal auf der schiefen Ebene und ein baldiges Ende der Abwärtsbewegung sei in hohem Grade unwahrscheinlich. Insgesamt habe die Diskussion aber weiteren Kreisen einen teilweise überraschenden Einblick in die Situation eröffnet unter Bestätigung der Annahmen, von denen der Referent ausgegangen sei, so dass er sich den Diskussionsteilnehmern zu Dank verpflichtet fühle.

Sitzung der medizinischen Sektion vom 22. November 1912.

Vorsitzender: Herr Rosenfeld.
Schriftführer: Herr Röhmann.

Vor der Tagesordnung.

Hr. **Sommer:**

Ueber das Ehrmann'sche Froschaugenphänomen im Blutserum bei Psoriasis. (Siehe Teil II.)

Tagesordnung.

1. Die Wahlen für die Präsidialdelegierten werden durch Akklamation vollzogen, alle früheren Delegierten werden wiedergewählt: es sind die Herren Küttner, Neisser, Partsch, Tietze, Uhthoff.

2. Diskussion zum Vortrage des Herrn **Rosenfeld: Ueber fleischlose Ernährung.**

Hr. Rosenfeld (Schlusswort). (Schon in der Sitzung vom 1. November wiedergegeben.)

3. Hr. **Tietze: Ueber Ileus.** (Siehe Teil II.)

Sitzung vom 6. Dezember 1912.

Vorsitzender: Herr A. Neisser.
Schriftführer: Herr Rosenfeld.

Vor der Tagesordnung demonstriert Hr. **Heinrich Harttung** einen Fall von **Spontangangrän des Zeigefingers.** (Siehe Teil II.)

Tagesordnung.

Hr. **Ponfick:**

Ueber Morbus Brightii von Erwachsenen und Kindern, dessen Entstehung und Ausgänge. (Mit Demonstration.)

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

90. Jahresbericht. 1912.

I. Abteilung. Medizin. b. Hygienische Sektion.

Sitzung der hygienischen Sektion im Jahre 1912.

Sitzung vom 4. Dezember 1912.

Vorsitzender: Herr Pfeiffer.

Hr. **Koenigsfeld**:

Ueber den Durchtritt von Infektionserregern durch die Haut.

Manche Erfahrungen sprechen dafür, dass Mikroorganismen durch die unverletzte Schleimhaut in den menschlichen Organismen dringen können. Doch auch die äussere Haut bietet in unverletztem Zustande keine absolut sicher schützende Decke gegen die Invasion gewisser Krankheitserreger, wie zuerst von Garrè durch seine klassischen Versuche mit Staphylokokken nachgewiesen wurde. Auch für viele andere Bakterien wurde gezeigt, dass sie die unverletzte Haut zu durchdringen vermögen, worunter besonders die Versuche mit Pestbacillen wegen ihrer epidemiologischen und diagnostischen Wichtigkeit hervorzuheben sind. Eine grosse Anzahl Autoren beschäftigte sich mit Versuchen über Tuberkelbacillen. Die Versuche ergaben fast stets einen positiven Ausfall, doch ist die Versuchsanordnung in den meisten Fällen nicht genügend einwandfrei. Vortr. hat daher neue Versuche angestellt, unter möglichster Vermeidung früherer Fehlerquellen. Durch diese Experimente wurde festgestellt, dass die Tuberkelbacillen imstande sind, die unverletzte Haut von Meerschweinchen auf dem Wege der Haarfollikel und Lymphspalten zu durchdringen. Siebeneinhalb Stunden nach der Impfung befinden sie sich bereits im Unterhautzellgewebe, nach vier Tagen sind sie in den regionären Drüsen nachzuweisen. Von 12 Tieren, die mit Perlsuchtbacillen geimpft wurden, zeigten 6 nach kürzerer oder längerer Zeit Tuberkulose der inneren Organe, von 9 mit humanen Bacillen geimpften Tieren wurden 8 tuberkulös. Eine Versuchsreihe mit einem Sputum, das nur spärliche Bacillen enthielt, fiel völlig negativ aus; von 6 Tieren, die mit einem bacillenreichen Sputum cutan geimpft wurden, wurden 5 tuberkulös. Die Tiere nahmen während der ganzen Beobachtungszeit fast stets, manchmal beträchtlich an Gewicht zu, und machten durchaus keinen kranken Eindruck. Die Sektion ergab immer eine ganz beträchtliche Vergrösserung der regionären — inguinalen — Lymphdrüsen, nächst diesen scheinen zuerst die Iliacaldrüsen befallen zu werden, dann die Mesenterial- und Netzdrüsen, die Lungen und oft auch die Leber. Niemals zeigten sich an der Haut tuberkulöse Veränderungen. Dieser letztere Befund steht in Widerspruch zu einigen früheren

Beobachtungen und zu Baumgarten's Lehre, dass die Tuberkelbacillen nirgends in den Körper eindringen können, ohne an der Eintrittstelle tuberkulöse Veränderungen zu hinterlassen. Nach Ansicht des Vortragenden dringt das tuberkulöse Virus in den Körper ein, ohne Spuren an der Eintrittsstelle zu hinterlassen, wenn diese intakt ist. Ist die Eintrittsstelle dagegen lädiert, so stören die Tuberkelbacillen die Prima intentio und rufen spezifische tuberkulöse Veränderungen an der Eintrittspforte hervor. Mit der Annahme der Möglichkeit eines Durchtritts von Tuberkelbacillen durch die unverletzte Haut auch beim Menschen wird das Verständnis für die Entstehung mancher isolierter Drüsentuberkulosen sehr einfach. Gerade bei Kindern, deren zarte Haut die Tuberkelbazillen leicht durchtreten lässt, tritt die Scrophulose auf, und besonders bei Kindern tuberkulöser Eltern der ärmeren Bevölkerung, wo die Kinder durch Herumspielen auf dem Boden leicht Gelegenheit haben, sich mit tuberkulösem Sputum zu infizieren. Auch stellt die Scrofulose eine sehr benigne tuberkulöse Erkrankung dar, ebenso wie in den vorgetragenen Versuchen die sonst für Tuberkulose so empfindlichen Meerschweinchen ein sehr benignes Krankheitsbild boten.

Weitere Versuche wurden mit Lyssavirus angestellt. Dieses ist anscheinend nicht imstande, die unverletzte Haut zu durchdringen, dagegen kommt es zu einer Infektion von Skarifikationswunden der Haut aus. Es gelingt auch mit verfaultem Material, bei dem eine Diagnose durch mikroskopische Untersuchung oder durch intramuskuläre Tierimpfungen wegen der dabei oft auftretenden Sepsis nicht möglich ist, durch cutane Impfung zu einer Diagnose zu kommen, indem das Lyssavirus die Haut durchdringt und eine Wuterkrankung des Tieres hervorruft, während die Begleitbakterien zurückgehalten werden.

Hr. **Eisenberg**:

Ueber die Vererbung erworbener Eigenschaften bei Bakterien.

Die Frage nach der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, eine der vielumstrittenen in der modernen Biologie, muss für die Bakterien zweifellos bejaht werden. Das fast immense Beobachtungsmaterial, das die Wandelbarkeit fast aller morphologischen und physiologischen Merkmale dartun soll, leidet aber an dem Umstand, dass in den meisten Fällen Auslesevorgänge, bewirkt durch den angewandten Umwandlungsfaktor, nicht streng ausgeschlossen werden können. Vortr. hat eins der klassischen Beispiele, die durch dysgenetische Faktoren erzielte Asporogenie der Milzbrandbacillen, einer Revision im Sinne der exakten Forderungen der modernen Vererbungslehre unterzogen. Voruntersuchungen haben nun hier ergeben, dass in den Laboratoriumskulturen mehr oder minder konstante sporogene und asporogene Rassen nebeneinander existieren können sowie dass Auslesevorgänge je nach den Versuchsbedingungen eine Unterdrückung der asporogenen oder sporogenen Anteile herbeiführen können. Um nun derartige Vorgänge beim Umwandlungsversuch sicher ausschliessen zu können, müsste als Ausgangspunkt eine „reine Linie“ der sporogenen Rasse gewählt werden. Von einer Plattenaussaat einer solchen Rasse wurde Material einer einzelnen gut sporogenen Kolonie entnommen und in NaCl-Lösung zehn Minuten lang auf 80° erhitzt, damit wieder Platten bestrichen — von einer einzelnen Kolonie Material wieder erhitzt, ausgesät und so fort. Diese strenge Auslese wurde 18 mal wiederholt, von der 18. Aussaat wurde eine Kolonie als Ausgangspunkt der Passagen gewählt. Eine grosse Plattenaussaat von dieser Kolonie zeigt, dass unter 1000 untersuchten Einzelkolonien alle sich als sporogen erwiesen und durchschnittlich 93 pCt. versporter Stäbchen enthielten. Diese Kultur wurde nun einer-

seits jeden Tag von einem Glycerinagarröhrchen auf ein frisches (bei 35° C) übertragen, anderseits ebenfalls täglich Passagen auf gewöhnlichem Agar, aber bei 42° C, unterworfen. In beiden Reihen wurde der Verlauf des Versuchs durch Plattenaussaat auf gewöhnlichem Agar bei 35° C und Untersuchung einer Reihe von Einzelkolonien auf ihre Sporogenität kontrolliert. Bereits bei der 13. Passage in der ersten Reihe, bei der 16. in der zweiten erwies sich die Kultur als ganz asporogen. Zur Kontrolle wurde bei Abschluss des Versuches von der 20. Glycerinagarpassage sowie von der 33. 42°-Agarpassage eine grosse Aussaat vorgenommen und je 1000 Kolonien von jeder Reihe untersucht — in beiden Reihen waren alle asporogen. Zur Bekräftigung dieser Resultate wurde in jeder Reihe an 100 Kolonien durch den Erhitzungsversuch bewiesen, dass keine Dauerformen in ihnen enthalten waren.

Die so erhaltenen asporogenen Kulturen erwiesen sich bis jetzt als konstant asporogen — je 50 Agarpassagen und 7 bis 10 Mäusepassagen vermochten nicht, ihnen die Sporogenität wiederzugeben. Es erscheint somit für das Sporenbildungvermögen (in Analogie mit dem berühmten Hansen'schen Versuch bei Hefen) der exakte Nachweis einer Umwandlungsmöglichkeit und Vererbbarkeit der so erhaltenen Umwandlung erbracht.

Aussser diesen konstant erblichen Umwandlungen können durch verschiedene dysgenetische Faktoren auch beschränkt erbliche Umwandlungen erzeugt werden, die eine Reihe von Generationen sich erhalten, um dann allmählich oder plötzlich zum Arttypus zurückzukehren. Solche vorübergehende Einbusse an Sporenbildungsvermögen wird bei Milzbrandbacillen oft durch langes Aufbewahren von trockenem Sporenmaterial, durch Temperaturen, die der Abtötungstemperatur für Sporen oder Bacillen nahekommen, u. a. erzeugt. Eine Häufung solcher Einwirkungen festigt natürlich die hervorgebrachte Aenderung des betreffenden Merkmals. Mit der Asporogenie geht meist, wenn auch nicht immer, eine Aenderung vieler morphologischer und physiologischer Eigenschaften Hand in Hand, darunter die wichtgiste, die Herabsetzung der Pathogenität.

Besondere Beachtung verdient die Schnelligkeit, mit der so tiefgreifende Aenderungen des Arthabitus erzielt werden — einzelne asporogene Kolonien werden schon nach einigen Glycerinargar- oder 42°-Passagen beobachtet. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass bei Bakterien Soma und Keimplasma nicht so streng geschieden sind, wie bei höheren Lebewesen, dass also leicht eine „Parallelinduktion des Keimplasmas" vor sich geht bei allen Einwirkungen, die das Soma treffen. Nun sind zwar bei 3 bis 4 Passagen gleich 60 bis 100 Bacillengenerationen, aber es ist zu bedenken, dass eine Bakteriengeneration derjenigen eines höheren Metazoons durchaus nicht gleichwertig ist, sondern eigentlich einer Zellgeneration in so einem Zellstaate. Es wächst ja hier ein „Halbindividuum" zu einem „Ganzindividum" innerhalb der Generationsdauer heran. Man kann also eine Bakterienkultur einem ausgewachsenen Tier, den Einzelkeim oder die wenigen Keime, aus denen sie herangewachsen ist, einer Keimzelle gleichsetzen. Auf diese Weise betrachtet, entspräche eine Agarpassage einer Generation der höheren Lebewesen — wir ständen also vor der Tatsache, dass innerhalb einiger Generationen durch äussere Einflüsse höchst bedeutsame Aenderungen an den Bakterien vor sich gehen können — ein Beweis für grosse Plastizität des Keimplasmas auf dieser Entwicklungsstufe.

Die Tatsache der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften und die Leichtigkeit, mit der manche Merkmale beeinflusst werden können, muss natürlich bei der Beurteilung der Artkonstanz und der Artunterscheidung

mit berücksichtigt werden. Verschiedene Merkmale zeigen bei Bakterien eine verschiedene natürliche Variationsbreite und eine verschiedene Beeinflussbarkeit durch äussere Faktoren. Pathogenität, Farbstoffbildung, manche Ferment- und Stoffwechselfunktionen scheinen im allgemeinen leicht zu variieren und leicht beeinflussbar. Manche Merkmale wieder werden starr festgehalten und lassen sich nur mit grosser Mühe, wenn überhaupt, umwandeln. So bedürfte Twost zweier Jahre, um dem Typhusbacillus das Vermögen der Milchzuckervergärung anzuerziehen. So sah Vortr., dass Typhusbacillen bei langem Fortzüchten bei 42° die auftretende Hypagglutinabilität mit der Zeit überwinden und normal agglutinabel werden. Eine eingehende Analyse der differentialdiagnostisch wichtigen Merkmale nach dieser Richtung hin ist für praktische wie die theoretische Bakteriologie von allergrösster Bedeutung.

Berichtigung.

Auf Seite 48, Zeile 16 von unten muss es heissen Hr. Rosenfeld: Ueber fleischlose Ernährung.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

90. Jahresbericht. 1912.

I. Abteilung. Medizin. a. Medizinische Sektion.

Vorträge der medizinischen Sektion im Jahre 1912.

I.

Ueber den Emanationsgehalt des arteriellen Blutes bei Einatmung von Radiumemanation und bei Einführung derselben in den Darm.

Nach Versuchen in Gemeinschaft mit E. Schrader und J. Pieper.

Von

Prof. J. **Strasburger** in Breslau.

Wird Radiumemanation in das arterielle Blut eingeführt, so gelangt sie mit diesem zu sämtlichen Zellen und Geweben des Körpers, vermag also sowohl auf das Blut als auch auf die Gewebe unmittelbar einzuwirken. Es gibt verschiedene Wege, um Emanation, die bekanntlich ein Gas ist, in das Blut zu bringen. Die beiden wichtigsten sind die Aufnahme durch die Lungen und die Einführung in den Magendarmkanal. Im ersten Falle gelangt die ganze Menge des durch die Lungenalveolen aufgenommenen Gases in das Blut des grossen Kreislaufes. Im zweiten Falle wird die Emanation in die Pfortaderwurzel aufgenommen und in der Richtung nach dem rechten Herzen zu weitergeführt. Sie hat dann, um ins arterielle Blut zu gelangen, den kleinen Kreislauf zu passieren, und hier entweicht ein auf alle Fälle erheblicher Teil des Gases und wird durch die Atmung nach aussen abgegeben.

Beiden Arten der Emanationseinfuhr ist also die direkte Einwirkungsmöglichkeit auf das Blut gemeinsam, denn auch durch die Pfortader fliesst nach und nach alles im Körper enthaltene Blut hindurch. Fraglich und strittig ist es hingegen, ob auch bei der Einführung vom Verdauungskanal aus Emanation in genügender Menge in den grossen Kreislauf gelangt und somit auf die G e w e b e direkt einwirken kann. Die Beantwortung dieser Frage hängt davon ab, wie hoch man den Emanationsverlust des Blutes beim Durchfliessen der Lungencapillaren bewertet.

Plesch[1]), der als Erster zu dieser Frage Stellung genommen hat, meinte, dass bei Aufnahme der Emanation vom Magendarmkanal nur „ein ganz kleiner Bruchteil" in die arterielle Blutbahn gelange. Ich habe darauf die Ansicht ausgesprochen[2]), dass diese Annahme zu weit geht. Würde tatsächlich fast die gesamte im Venenblut enthaltene Emanationsmenge beim einmaligen Durchfliessen der Lungen abgegeben, so müsste intravenös injizierte Emanation in einem Bruchteil der Zeit eines Kreislaufes, also z. B. beim Kaninchen nach wenigen Sekunden, das Blut fast vollkommen verlassen haben. Versuche von Laska[3]) aus der Hisschen Klinik zeigten hingegen, dass in der Zeit von $^1/_2$—$1^1/_2$ Minuten nach der Injektion etwa die Hälfte der Emanation das Blut durch die Lungen verlassen hatte. Ein erheblicher Teil der Emanation musste demnach mehrere volle Kreisläufe mitgemacht haben, sich also auch im arteriellen Blute des grossen Kreislaufes befunden haben. Weiterhin wurden auch in einigen Fällen nach Einführung der Emanation in den Magen im arteriellen Blut durch direkte Messung nicht unerhebliche Mengen von Emanation gefunden. Solche Messungen führten unter anderen Eichholz[4]) an Kälbern, Spartz[5]) an einem Hunde aus.

Eine neue Wendung erhielt die Angelegenheit durch Untersuchungen von Gudzent[6]), welcher sagt, dass die vom Magendarmtractus und durch Injektion ins Blut gelangende Emanation „verhältnismässig schnell ausgeschieden" wird, dass sich hingegen „bei der Einatmung von Emanation im geschlossenen Raume die Emanationsmenge im Blute anreichert, so dass in 1000 g Blut nach einer Viertelstunde etwa die gleiche Menge im Blute zu finden ist wie in einem Liter Luft, nach 2 Stunden etwa die vier- bis fünffache, nach 3 Stunden die sechs- bis siebenfache Menge". Hieraus folgert Gudzent, dass die „Inhalation im geschlossenen Raume (im sogenannten Emanationsraume) der bisher üblichen Trink- und Injektionskur im allgemeinen überlegen ist".

Angenommen, es sei richtig, dass nach Trinken der Emanation diese rasch das Blut verlässt, bei Inhalation im geschlossenen Raume sich aber auf das Fünf- bis Siebenfache des Luftemanationswertes anreichert, so wäre damit allerdings die Ueberlegenheit der letzteren Methode eklatant erwiesen. Es fragt sich nur, wie weit die angegebenen Tatsachen der Kritik standzuhalten vermögen. Eine Anreicherung des Blutes mit einem bisher als chemisch indifferent angesehenen Gase, also eine Aufnahme des Gases ins Blut, die den durch Partiardruck und Absorptionskoeffizienten geforderten Wert um ein Vielfaches übertrifft, wäre ja vom theoretischen Standpunkt aus derartig auffallend und wichtig, dass die uns hier beschäftigende therapeutische Frage

1) Deutsche med. Wochenschr., 1911, S. 488.
2) Münchener med. Wochenschr., 1911, S. 786, Anm. 17.
3) Beiträge zur Radiumemanationstherapie. Inaug.-Diss. Berlin 1909.
4) Verhandl. des Deutschen Kongresses für innere Medizin 1911, S. 616.
5) Zeitschr. f. Röntgenkunde u. Radiumforschung, 1911, S. 422.
6) Zeitschr. f. klin. Med., 1911, Bd. 73, H. 3 u. 4 bzw. Radium in Biologie und Heilkunde, 1911, S. 79.

ganz in den Hintergrund gedrängt würde. Es gäbe für diese Annahme nur zwei Erklärnngsmöglichkeiten: Entweder die Lunge müsste die Emanation gegen einen höheren Gasdruck ins Blut sezernieren; dann wäre eine der bedeutsamsten Fragen der Physiologie, die nach der Drüsentätigkeit der Lunge, in positivem Sinne beantwortet. Oder aber das Blut selbst vermöchte Emanation zu binden; bezüglich dieser zweiten Möglichkeit wäre freilich zu bemerken, dass Plesch[1]), der einige Versuche hierüber an defibriniertem Blut ausgeführt hat, eine Bindung der Emanation, die über den Wert des Absorptionskoeffizienten hinausging, nicht gefunden hat.

Wie weit die Versuchsergebnisse Gudzent's im einzelnen Anlass zur Kritik geben, will ich hier nicht weiter erörtern, sondern statt dessen unsere im folgenden zu beschreibenden Versuche sprechen lassen. Nehmen wir aber einmal an, eine Anreicherung von Emanation im Blute bei Inhalation sei tatsächlich bewiesen, so müsste es doch als ganz ausserordentlich unwahrscheinlich bezeichnet werden, dass beim Eintritt der Emanation ins Blut vom Magen oder Darm aus nicht die gleiche Anreicherung zustande kommen sollte. Sei es nun, dass das Blut die Emanation in irgendeiner Form festhalte, oder dass die Lunge die in den Alveolen vorhandene Emanation (also anch die vom Blut in die Alveolen abgegebene) ins Blut sezernierte, die Verhältnisse blieben für beide Arten der Einführung die gleichen. Gudzent hält es wohl für wahrscheinlich, dass die Anreicherung der Emanation auf einer eigenartigen Bindung im Blute beruht, und wird vielleicht einwenden, dass beim Trinken der Emanation eine Anreicherung nicht möglich sei, da die Lunge eine Oeffnung bilde, aus der immer wieder Emanation entweiche, während beim Aufenthalt im Emanatorium diese Oeffnung verschlossen sei. Es muss demgegenüber betont werden, dass dieser Verschluss nur so viel festhalten kann, als dem Partiardruck der Emanation in der Atmungsluft und dem Absorptionskoeffizienten des Blutes für Emanation entspricht; d. h. etwa $^1/_5$ des Partiardruckwertes kann zurückgehalten werden. Für alle höher liegenden Emanationswerte des Blutes existiert dieser Verschluss von der genannten Grenze an nicht mehr. Gegenüber einem Emanationswert des Blutes, der den Gehalt der Atmungsluft um das Vier- bis Siebenfache übertreffen soll, kommt dies eine Fünftel nicht nennenswert in Betracht.

Es liegt nun aber eine Versuchsreihe von P. Lazarus[2]) vor, deren Ergebnisse in striktem Gegensatz zu denen Gudzent's stehen. Da die ausführliche Publikation von Lazarus noch nicht erschienen ist, so kann ich mich zunächst nur auf die Zusammenfassung seiner Ergebnisse, soweit sie unser Thema betreffen, beziehen. Lazarus findet, dass die Emanation rein physikalisch, nach den Gesetzen für indifferente Gase ins Blut aufgenommen wird und keine Affinität zu ihm besitzt. Eine An-

1) l. c.

2) Verhandl. des Deutschen Kongresses für innere Medizin 1911, S. 523, und diese Wochenschr., 1911, S. 1435.

reicherung der Emanation im Blute findet nicht statt. Auch beim Trinken circuliert Emanation im arteriellen Blut.

Es steht also zurzeit Ansicht gegen Ansicht. Schon seit längerer Zeit war es meine Absicht, wie ich es auch in meiner anfangs vorigen Jahres erschienenen Arbeit ausgesprochen habe[1]), die Frage an der Hand direkter vergleichender Untersuchungen des arteriellen Blutes weiter zu bearbeiten. Ich habe daher im Herbst vorigen Jahres in Gemeinschaft mit den Herren cand. med. E. Schrader und J. Pieper zwei Reihen von Versuchen an Kaninchen durchgeführt, die eine mit Inhalation, die andere mit Einführung der Emanation in den Darm. In vorliegender Arbeit bringe ich nur die wichtigeren Zahlen. Die Versuchsprotokolle mit allen Einzelheiten werden in den Dissertationen der Herren Schrader (Inhalation) und Pieper (enterale Einführung) veröffentlicht werden.

I. Versuche mit Einatmung der Emanation.

Versuchsanordnung: Die als Versuchstiere benutzten Kaninchen wogen etwa $2^1/_2$—3 kg. Als Inhalationsraum dienten zwei grosse Glasgefässe von je 16 Liter Fassungsvermögen, deren obere Oeffnung so weit war, dass der Kopf eines Kaninchens bequem hineinpasste. Eine kleinere Oeffnung nahe dem Boden des Gefässes, die mit einem Stopfen verschlossen wurde, diente zur Entnahme von Luftproben. Die Kaninchen wurden durch subcutane Injektion von 3 bis 5 g Urethan (in wenig Wasser gelöst) narkotisiert und in einen für unsere Versuche angefertigten Gummisack gesteckt, der oben offen war und vermittels eines gut schliessenden Gummiringes über die obere Oeffnung des horizontal gelagerten Glasgefässes gezogen wurde. Nase und Schnauze des Tieres ragten alsdann in das Innere des Glasgefässes hinein, die Atmung des Kaninchens war in keiner Weise behindert. Wir hatten durch Vorversuche festgestellt, dass das Versuchstier gut 30 Minuten in dem so verschlossenen Gefäss atmen konnte, bevor es Zeichen von Atembeklemmung gab. Nach je 30 Minuten wurde der Sack mit dem Versuchstier von dem Glasgefäss abgenommen und rasch an dem anderen inzwischen vorbereiteten Gefässe befestigt, was unter Assistenz des Laboratoriumsdieners in wenigen Sekunden auszuführen war. Es wurde bei jedem Versuch zweimal gewechselt, so dass die Gesamtdauer der Atmung in den Gefässen $1^1/_2$ Stunden betrug. Bevor das Versuchstier mit der Flasche verbunden wurde, war eine entsprechende Menge von Emanationswasser in diese gebracht, die Oeffnung verschlossen und durch ausgiebiges Schütteln die Emanation in den Luftraum des Gefässes übergeführt worden. Um den Emanationsgehalt der Atmungsluft zu bestimmen, wurde jedesmal kurz vor Abnahme des Tieres vermittels einer aus einem Messcylinder konstruierten grossen Bürette (vgl. bei Schrader) eine Stichprobe Luft entnommen, in eine Fontaktoskopkanne gebracht und auf ihren Emanationsgehalt geprüft. Da es zunächst darauf ankam, mög-

1) l. c.

lichst grosse Mengen von Emanation ins Blut zu bringen, um sichere und klare Messungsergebnisse zu erhalten, wurde die Atmungsluft mit entsprechend grossen Quantitäten Emanation, 100 M.-E. und mehr pro Liter versehen. In späteren Versuchen arbeiteten wir alsdann auch mit kleineren Mengen.

Da die eingeatmete Emanation nach Entfernung aus dem Inhalationsraum rasch wieder das Blut verlässt, so war es für die Richtigkeit der Ergebnisse sehr wesentlich, das arterielle Blut zu entnehmen, während das Tier die Emanation weiter einatmete. Um dies zu ermöglichen, hatten wir den Gummisack mit einer unteren Oeffnung versehen, die zunächst fest zugebunden war, zum Schluss des Versuches aber geöffnet wurde. Der Sack wurde alsdann nach oben gestreift und unter den Achseln des Tieres wieder zugebunden, ohne dabei die Atmung zu behindern. Das Tier wurde nunmehr laparotomiert, die Därme nach rechts herübergelegt und das Blut aus der Bauchaorta entnommen. Diese Versuchsanordnung ist offenbar einwandfrei. Ausserdem gelingt die Entnahme einer möglichst grossen Blutmenge aus dem Hauptgefäss am besten. Zur Blutentnahme diente eine sehr gut ziehende graduierte Spritze, die mit einem kurzen Gummischlauch und einer Glaskanüle versehen war, die in das Gefäss eingeführt wurde. Vorher war eine genügende Hirudinmenge in die Spritze aufgesaugt worden, um Gerinnung des Blutes sicher zu verhindern. Es gelang auf diese Weise, regelmässig 40—50 ccm Blut zu entnehmen. Während der Laparotomie und Blutentnahme gaben die mit Urethan narkotisierten Tiere keinerlei Zeichen von Schmerz zu erkennen. Der Spritzeninhalt wurde vorsichtig, unter möglichst tiefer Einführung der Spritze, in eine mit 250 ccm inaktivem Wasser beschickte 10 Liter-Fontaktoskopkanne (mit geringem Normalverlust) gebracht, die sofort verschlossen wurde. Ein Verlust von Emanation aus dem Blute war auf diese Weise ausgeschlossen. Die Messung des Emanationsgehaltes des Blutes erfolgte nun zunächst kurz, d. h. 5—10 Minuten, nach der Blutentnahme, alsdann noch einmal nach 4 Stunden. Zu diesem Zweck blieb das Elektroskop auf der Kanne und die Oeffnungen, durch welche etwa Emanation hätte entweichen können, wurden dicht verschlossen.

Ergebnisse. Tabelle 1 gibt eine Zusammenstellung der Resultate von 7 Versuchen. Der Uebersichtlichkeit halber sind die Versuche nach steigenden Mengen der eingeatmeten Emanation geordnet. Es sei jedoch bemerkt, dass der zeitlichen Reihenfolge nach zunächst die Versuche mit grösseren Emanationsmengen ausgeführt worden waren. Wir hatten beabsichtigt, den Emanationsgehalt der eingeatmeten Luft während der ganzen Dauer eines jeden Versuches möglichst auf gleicher Höhe zu erhalten, indessen ist dies nur zum Teil gelungen. Die in der Tabelle verzeichneten Differenzen entstanden wohl hauptsächlich dadurch, dass beim Umwechseln der Inhalationsgefässe Emanationsverluste schwer zu vermeiden waren, was die Gleichmässigkeit der Luftwerte beeinträchtigte. Immerhin sind die Gesamtunterschiede zwischen den einzelnen Versuchen hinreichend ausgesprochen. Wir variierten

Tabelle 1.
Versuche mit Einatmung der Emanation.

Versuchsnummer	Emanationsgehalt in M.-E. im Liter Atemluft	Menge des entnommenen Aortablutes in ccm	Emanationsgehalt in M.-E. auf 1 Liter Blut berechnet a) nach der Entnahme, b) 4 Std. später	Prozentgehalt des Blutes an Emanation im Vergleich zu dem Emanationsgehalt der Atemluft. 1) Als Maximalwert berechnet, 2) als Minimalwert berechnet, 3) wahrscheinlicher Wert	
I	1) 3,9 2) 13,5 [1]) 3) 6,0	40	a) 1,75 b) 1,81	1) 46,4 2) (13) [1]) 29,1	3) 29,1
II	1) 16,0 2) 18,1 3) 25,9	45	a) 6,68 b) 4,11 [2])	1) 41,7 2) 15,8	3) 25,8
III	1) 87,3 2) 61,8 3) 43,0	40	a) 19,86 b) 28,56	1) 66,4 2) 22,7	3) 46,2 oder niedriger
IV	1) 58,9 2) 52,9 3) 45,2	40	a) 7,3 b) 20,4	1) 45,1 2) 12,4	3) 16,2 oder höher
V	1) 114,4 2) 111,8 3) 122,5	30	a) 39,7 b) 57,6	1) 51,5 2) 32,4	3) 32,4
VI	1) 103,0 2) 107,9 3) — [3])	40	a) 30,4 b) 48,1	1) 46,7 2) 28,1	3) 28,1
VII	1) 167,7 2) 178,6 3) 242,5	50	a) 60,7 b) 94,4	1) 56,3 2) 25,0	3) 25,0 oder höher

den Emanationsgehalt der Atmungsluft etwa innerhalb der Grenzen von 4—200 M.-E. pro Liter.

Will man nun das prozentuale Verhältnis der Emanation im arteriellen Blut zu der in dem gleichen Volumen Atmungsluft berechnen, so ergibt sich für die Rechnung eine gewisse Unsicherheit, indem 1. während der Dauer des Versuchs der Emanationsgehalt der Luft innerhalb gewisser Grenzen geschwankt hatte, 2. für den Emanationsgehalt des Blutes zwei voneinder erheblich differierende Messungswerte vorliegen, ein kleinerer bei Messung bald nach Entnahme des Blutes und ein grösserer, wenn vier

1) Beruht offenbar auf einem Messungsfehler.

2) Der einzige Versuch, bei dem nach 4 Stunden der Wert geringer war.

3) Die Probe ist verloren gegangen. Nach der Menge des angewandten Emanationswassers dürfte der Wert sich in den Grenzen der beiden vorhergehenden gehalten haben.

Stunden später gemessen wurde. Es ist nun die Frage, welche Resultate man miteinander vergleichen soll, um zu richtigen Resultaten zu gelangen. Auf alle Fälle aber kann man Grenzwerte angeben, innerhalb deren das richtige Resultat liegen muss. Man findet so für das Emanationsverhältnis von Blut zu Luft einen Maximalwert, indem man in jedem Versuch den niedrigsten Emanationsgehalt der Luft mit dem höchsten Emanationswert des Blutes vergleicht; man findet ferner einen Minimalwert, indem man den höchsten Wert der Luft mit dem niedrigsten des Blutes in Beziehung setzt. Die so erhaltenen Maximal- und Minimalwerte finden sich in der letzten Kolonne der Tabelle unter 1) und 2) verzeichnet. Die Betrachtung dieser Zahlen ergibt, dass in unseren Versuchen der Gehalt des arteriellen Blutes nach $1\frac{1}{2}$ stündiger Inhalation im höchsten Falle 66,4 pCt. derjenigen Emanationsmenge erreicht haben konnte, die in dem gleichen Volumen eingeatmeter Luft enthalten war. Bereits dieses Resultat unterscheidet sich durchaus von den Ergebnissen Gudzent's. Fand Gudzent doch, wie schon erwähnt, bei der Einatmung von Emanation im geschlossenen Raum, auf 1000 g Blut berechnet, nach $\frac{1}{4}$ Stunde etwa die gleiche Menge Emanation, wie in einem Liter Luft, nach 2 Stunden etwa die 4—5 fache Menge, nach 3 Stunden die 6—7 fache Menge. Die Inhalationsdauer übertraf allerdings in einem Teil der Versuche Gudzent's die unserige. Immerhin durften wir, wenn Gudzent nach 2 Stunden etwa die 4—5 fache Menge im Blute fand, in unseren Versuchen von $1\frac{1}{2}$ Stunden Dauer etwa die $3\frac{1}{2}$ fache Menge, also 350 pCt., erwarten. Statt dessen war der höchste Wert, den die Rechnung ergab, in einem Versuche 66,4 pCt., in den übrigen Versuchen zwischen 41,7 und 56,3 pCt., und dies, obwohl die gemessenen Werte derart zueinander in Beziehung gesetzt worden waren, dass das im Sinne der Gudzent'schen Anreicherungshypothese denkbar günstigste Resultat hätte erhalten werden müssen.

Im Beginn der Versuche, als wir mit verhältnismässig hohem Emanationsgehalt der Luft arbeiteten, glaubten wir, es würde vielleicht eher eine Anreicherung des Blutes bei geringerem Emanationsgehalt der Luft zutage treten. Dies bestätigte sich aber nicht. Ob viel oder wenig Emanation aufgewendet wurde, die Verhältniswerte zwischen Blut und Luft blieben stets annähernd die gleichen. Diese Gleichmässigkeit der Zahlen spricht übrigens auch für die Richtigkeit unserer Ergebnisse.

Es unterliegt nun aber kaum einem Zweifel, dass die von uns als Maximalwerte bezeichneten Zahlen nicht den tatsächlichen Verhältnissen gerecht werden, und dass die richtigen Werte tiefer liegen. Es ist zunächst nicht statthaft, wie dies bei Auswertung der Maximalwerte geschehen ist, die bald nach der Entnahme vorgenommenen Messungen der Atemluft mit den nach 4 Stunden ausgeführten Messungen des Blutes zu vergleichen. Man muss vielmehr jedesmal entweder die frühzeitig (d. h. nach 5—10 Minuten) vorgenommenen oder die nach 4 Stunden erfolgten Messungen zueinander in Beziehung setzen. Aus technischen Gründen konnten in unseren Versuchen die Proben der Atemluft

nur kurz nach der Entnahme, nicht auch nach 4 Stunden gemessen werden[1]). Wir dürfen daher nur die frühzeitigen Messungen der Blutemanation zum Vergleich nehmen. Wesentlich anders würden die Zahlen übrigens nicht ausfallen, wenn wir die beiden Werte nach 4 Stunden miteinander vergleichen könnten, denn es war aus nachträglichen Kontrollversuchen zu ersehen, dass auch die Messungen der Luftemanation nach 4 Stunden entsprechend grössere Werte ergaben.

Ferner ist es wohl richtig, an erster Stelle als Vergleichswert denjenigen Emanationsgehalt der Luft zu wählen, der zum Schluss des Versuches gemessen worden war, demnach also während der letzten 30 Minuten auf das Versuchstier eingewirkt hatte. Bei stärkeren Differenzen der einzuatmenden Emanation können die vorübergehenden Werte aber wohl von Einfluss auf das Resultat gewesen sein. Es ist demgemäss, falls der Emanationsgehalt der Atmungsluft vorher höher gewesen war, der für das Blut berechnete Verhältniswert zu erniedrigen, umgekehrten Falles zu erhöhen.

Unter diesen Voraussetzungen sind nunmehr die wahrscheinlichen Werte berechnet und in der letzten Kolonne der Tabelle 1 unter 3) vermerkt worden. Es zeigt sich, dass die so erhaltenen Zahlen im Durchschnitt bei 29 pCt. liegen und von diesem Wert zumeist nicht erheblich abweichen. Da, wo sich grössere Differenzen ergaben (Versuch III und IV), müssen die gefundenen Zahlen aus dem vorhin genannten Grunde wahrscheinlich in der Richtung auf den Mittelwert zu korrigiert werden. Wir dürfen also einen Emanationsgehalt des arteriellen Blutes von etwa 29 pCt. (den Emanationsgehalt im gleichen Volumen Atemluft zu 100 gesetzt) als den wahrscheinlich richtigen Wert bezeichnen.

Um nun zu entscheiden, wie weit die Aufnahme der Emanation ins arterielle Blut den Absorptionsgesetzen für indifferente Gase folgt, müssen wir unseren Wert mit dem Absorptionskoeffizienten der Emanation in Wasser bzw. Blut bei Körpertemperatur vergleichen. Es zeigt sich aber leider, dass dieser Vergleich zurzeit nicht mit Genauigkeit ausgeführt werden kann, da über den in Frage stehenden Wert des Absorptionskoeffizienten keineswegs genügende Sicherheit besteht. Auf Grund einiger Versuche von Plesch[2]) und nach Analogie mit anderen indifferenten Gasen ist zunächst wohl anzunehmen, dass bei gleichem Partiardruck das Blut ca. 90 pCt. derjenigen Emanationsmenge aufnimmt, die von Wasser gleicher Temperatur absorbiert wird. Ueber den Absorptionskoeffizienten des Wassers für Emanation gehen die Angaben der Physiker zurzeit aber noch stark auseinander[3]). Für Wasser von gewöhnlicher Temperatur schwanken die Angaben zwischen 0,34 und 0,23, also nach unserer Betrachtungsweise 34—23 pCt. Bei Körpertemperatur ist der Wert niedriger.

1) Es wären sonst vier Elektroskope erforderlich gewesen.
2) Deutsche med. Wochenschr., 1911, S. 488.
3) vgl. Mme. Curie, Die Radioaktivität. Deutsche Ausgabe. Leipzig 1912, Bd. 1, S. 252.

Setzen wir ihn schätzungsweise, wie dies auch von anderer Seite geschieht, für Blut von Körpertemperatur auf 20 pCt. (vielleicht ist er aber auch höher) und vergleichen ihn mit dem in unseren Versuchen gefundenen Mittelwert von 29 pCt., so ist der Unterschied nicht gross. Immerhin scheint die Radioaktivität des Blutes nach $1^1/_2$ stündigem Aufenthalt im Inhalatorium doch etwas höher zu sein, als dem Absorptionskoeffizienten entsprechen dürfte. Auf Grund dieser geringen Differenzen sind wir aber keinesfalls berechtigt, im Sinne Gudzent's von einer Anreicherung des Blutes mit Emanation zu sprechen. Denn, sehen wir auch von den Fehlerquellen ab, die den Messmethoden noch anhaften, so ist noch zu berücksichtigen, dass bei längerem Verweilen von Emanation im Blute sich Zerfallsprodukte der Emanation im Blute anhäufen, die Strahlen aussenden und den Abfall des Elektroskopes bei der Messung beeinflussen. Die Anwesenheit dieser Körper genügt offenbar, um die supponierte Differenz zwischen dem Absorptionskoeffizienten und den von uns gefundenen Zahlen zu erklären. Die Anhäufung von Zerfallsprodukten im Blute ist aber natürlich nicht identisch mit der Anreicherung der Emanation selbst im Blute in der Weise, wie es Gudzent annimmt.

Um den Beweis einer Anreicherung der Emanation als solcher im Blute zu erbringen, müsste 1. der Absorptionskoeffizient der Emanation für Blut von Körpertemperatur genauer bekannt sein, als es bis jetzt der Fall ist, 2. der Beweis geliefert werden, dass eine Abweichung von diesen Werten wirklich durch die Emanation allein, isoliert von ihren Zerfallsprodukten, verursacht sei (derartige getrennte Messungen sind bereits von P. Lazarus am Blute ausgeführt worden und nicht im Sinne der Anreicherungshypothese Gudzent's ausgefallen), 3. wäre in Anbetracht der geringen Differenzen, um die es sich nach meinen Versuchen handelt, noch eine grössere Sicherheit in der Verwertung der Messmethode erforderlich, als sie zurzeit besteht. Solange diese Bedingungen nicht erfüllt sind, ist es nicht angängig, eine Tatsache von so ausserordentlicher Bedeutung für erwiesen zu halten, wie es eine Anreicherung der Emanation im Blute von den Lungen aus wäre.

Aus unseren Versuchen geht jedenfalls folgendes hervor: Eine Anreicherung der Emanation im arteriellen Blute bei Inhalation im geschlossenen Raume, also die Anwesenheit grösserer Mengen von Emanation im Blute, als dem Partiardruck und Absorptionskoeffizienten entspricht, ist bis jetzt in keiner Weise erwiesen. Die in unseren Versuchen gefundenen Zahlen lassen sich unter Berücksichtigung der zurzeit noch bestehenden Unsicherheiten in der Beurteilung der Messungsergebnisse, der Grösse des Absorptionskoeffizienten und unter Berücksichtigung der im Blute anzunehmenden Zerfallsprodukte der Emanation vollkommen ohne die Annahme einer Anreicherung deuten. Selbst bei denkbar günstigster Berechnung unserer Ergebnisse im Sinne der

Anreicherungshypothese wäre die gefundene Anreicherung nicht im entferntesten so gross, als dies Gudzent angegeben hat. Soweit ich ersehen kann, stimmen diese Anschauungen vollständig mit denen von P. Lazarus überein.

II. Versuche mit Einführung der Emanation in den Darm.

Versuchsanordnung: Auch in dieser Versuchsreihe wurde das arterielle Blut, so wie es im vorhergehenden Abschnitt beschrieben wurde, aus der Aorta abdominalis (nur in einem Falle aus der Carotis) entnommen. In weiteren Versuchen wurde Blut aus der Pulmonalarterie bzw. aus dem Conus arteriosus der Pulmonalis entnommen (Einzelheiten hierüber an späterer Stelle bei Schilderung der Ergebnisse). Bei der Entnahme des Aortenblutes wurde sorgfältig auf die Atmung des Tieres geachtet, da bei Störungen des Gaswechsels in der Lunge grössere Mengen von Emanation, als normalen Verhältnissen entspricht, in den grossen Kreislauf hätten gelangen müssen. Die Entnahme des arteriellen Blutes wurde daher abgebrochen, wenn die Atmung des Tieres unregelmässig zu werden begann. Zur Narkose diente wiederum Urethan in wechselnden Mengen entsprechend der Grösse der Kaninchen.

Das emanationshaltige Wasser wurde anfangs mittels Katheter in den Magen eingegossen; dabei fielen aber die Versuchsergebnisse sehr ungleichmässig aus. Die Sektion der Tiere gab die Erklärung, indem sie zeigte, dass der Magen regelmässig mehr oder weniger mit Grünfutter gefüllt war, auch wenn die Tiere 24 Stunden und länger gehungert hatten, oder auf andere Weise ernährt worden waren. Dies musste natürlich in unkontrollierbarer Weise auf die Resorption der Emanation einwirken. Dieser Fehlerquelle gingen wir aus dem Wege, indem wir das emanationshaltige Wasser direkt in das Duodenum einführten. Durch einen kleinen Bauchschnitt in der Mittellinie wurde der Anfangsteil des Duodenums aufgesucht und das in einer Spritze auf Körpertemperatur erwärmte Emanationswasser vorsichtig injiziert. Alsdann wurden die Oeffnung im Darm und das Abdomen durch Klemmen verschlossen und der Leib durch Kompressen warm gehalten. Diese Versuchsanordnung gab sehr gleichmässige Resultate. Sie ist auch dadurch besonders zweckmässig, dass sie ein Einatmen der Emanation, wie sie während des Trinkens des Wassers oder nachträglich durch Aufstossen aus dem Magen möglich erscheint, mit Sicherheit ausschliesst.

Ergebnisse: Die Resultate von 13 Einzelversuchen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Es wurden wechselnde Mengen von Emanation verwendet. Die angegebenen Werte in Macheeinheiten sind aus der Menge des eingespritzten Emanationswassers berechnet. Der Gehalt des letzteren wurde nicht jedesmal besonders gemessen, sondern durch Stichproben bestimmt; es genügte dies, da bei gleichmässiger Bedienung des Aktivators die Aktivität des gelieferten Wassers sich innerhalb enger Grenzen konstant erhielt und

Tabelle 2.

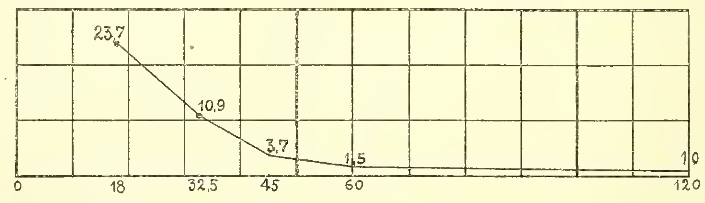
Versuche mit Einführung der Emanation in das Duodenum.

Versuchsnummer	Aufgewendete Emanation in M.-E.	Menge des entnommenen Blutes aus		Emanationsgehalt in M.-E. auf 1 Liter Blut berechnet a) nach der Entnahme, b) 4 Stunden später		Resorptionszeit der Emanation in Minuten	Gewicht des Kaninchens in Gramm
		Aorta	Pulmonalis	Aorta	Pulmonalis		
I	715	49		a) 23,67 b) 28,41		18	2400
II	650	50		a) 10,90 b) 13,22		32,5	2100
III	611	50		a) 3,71 b) 4,41		45	2700
IV	650	40		a) 1,45 b) 1,45		60	1850
V	650	36		a) 0,97 b) 0,97 } ?		120	2000
VI	1430	38		a) 57,08 b) 72,65		18,5	1550
VII	650 langsam im Verlauf v. 7 Minuten injiziert	45		a) 42,53 b) 48,98		18,5 (vom Beginn der Injektion gerechnet)	2300
VIII	5 mal 260 in Abständen v. 10 Min.	52		a) 38,59 b) 44,39		47,5	2050
IX	390	40	8	a) 13,05 b) 15,66	b) 43,50	12,5	2200
X	520		28		a) 106,89 b) 134,64	15	1600
XI	1430	36	28	b) 17,4	b) 42,49	26 bzw. 30	2950
XII	975	18	22	b) 4,51	b) 14,89	36 bzw. 40	2050
XIII	1430	43 (Carotis)	35	b) 11,87	b) 29,75	30	4600

13 000 M.-E. pro Liter betrug. Die Blutentnahme aus der Aorta erfolgte bei den ersten 5 Versuchen in verschiedenen zeitlichen Abständen nach der Injektion der Emanation in den Darm, die zwischen 18 und 120 Minuten lagen.

Das erste Ergebnis ist, dass bei einmaliger Injektion des Emanationswassers nach etwa $^1/_4$ Stunde erhebliche und nach $^3/_4$ Stunden noch sehr deutliche Mengen von Emanation im arteriellen Blute nachweisbar sind. In den genannten Versuchen lagen die Werte zwischen 23,67 (bzw. nach 4 Stunden gemessen 28,41) M.-E. nach 18 Minuten und 3,71 (bzw. 4,41) M.-E. nach 45 Minuten.

Um die Abhängigkeit des Emanationsgehaltes des arteriellen Blutes von dem Zeitabstand nach der Einführung der Emanation in den Darm kurvenmässig darstellen zu können, mussten die übrigen Bedingungen, die auf diesen Wert von Einfluss sein können, in allen Versuchen die gleichen gewesen sein. Es sind dies die Menge der in jedem Versuch injizierten Emanation und das Gewicht des Versuchstieres. Das erstere ist in den genannten 5 Versuchen innerhalb ziemlich enger Grenzen der Fall gewesen. Die Gewichte des Versuchstieres wiesen naturgemäss grössere Unterschiede auf. Sie bewegten sich zwischen 1850 und 2700 g. Man kann diese Differenzen bei der Aufstellung der Kurve berücksichtigen und die Werte entsprechend umrechnen. (In der Arbeit von Pieper geschieht dies.) Ich will an dieser Stelle jedoch auf eine Umrechnung verzichten und die Zahlen einsetzen, so wie sie unmittelbar gefunden wurden, denn auch dabei tritt das charakteristische Aussehen der Kurve deutlich zutage (s. Abbildung).



Emanationsgehalt des arteriellen Blutes nach einmaliger Einführung der gleichen Menge Emanation in das Duodenum. Die Abscisse gibt die Zeit in Minuten, die Ordinate den Emanationsgehalt des Blutes in M.-E. an. Die Kurve ist aus 5 Einzelversuchen konstruiert.

Die Kurve zeigt vollkommen das gleiche Aussehen wie die Kurven des Emanationsgehaltes der Atmungsluft nach einmaligem Trinken einer Portion Emanationswassers. Wir kennen solche Kurven aus den Untersuchungen von Kemen und Neumann[1]) sowie von Spartz[2]). Es findet sich auch in unserer Kurve ein rascher Abfall im Verlauf der ersten halben Stunde, dann eine viel langsamere Senkung mit asymptotischem Verlauf. Nach 2 Stunden sind nur noch eben nachweisbare Mengen von Emanation im arteriellen Blut. Da wir aus den erwähnten Untersuchungen der Atemluft wissen, dass beim Trinken von Emanation im venösen Blut bereits nach 5—10 Minuten das Maximum an Emanation vorhanden ist, so unterliegt es keinem Zweifel, dass wir bei frühzeitigerer Entnahme des arteriellen Blutes auch hier noch erheblich grössere Mengen gefunden haben würden. Man braucht sich nur die Kurve in entsprechend steilerer Richtung nach oben fortgesetzt zu denken.

Es gelingt also, vom Darm aus durch eine einmalige

1) Zeitschr. f. Balneol., Klimatol. u. Kurorthygiene, 3. Jahrgang (1910/11), Nr. 17.

2) Zeitschr. f. Röntgenk. u. Radiumforsch., 1911, Bd. 13, S. 381.

Emanationsgabe dem arteriellen Blute für den Zeitraum von wenigstens $1/2$ Stunde erhebliche Mengen von Emanation zuzuführen. Wie wir aber bereits durch die analogen Bestimmungen an der Atemluft wissen, ist das Verfahren unökonomisch, und man erreicht einen gleichmässigeren Emanationsgehalt des Blutes auf längere Zeit hin, wenn man an Stelle der einmaligen grossen Dosis eine Anzahl kleinerer Dosen in kurzen Abständen gibt. Dies haben wir auch bei direkter Untersuchung des arteriellen Blutes feststellen können, wie der Versuch VIII zeigt. Es wurden hier 5 Dosen in Abständen von 10 Minuten in den Darm gespritzt. Der Gesamtaufwand war allerdings doppelt so gross als bei den bisherigen Versuchen. Dafür fanden sich aber $3/4$ Stunden nach Beginn der ersten Injektion 38,59 (nach 4 Stunden gemessen 44,39) M.-E. im Liter arteriellen Blutes. Zweifellos hatte sich während dieser Zeit der Emanationsgehalt des arteriellen Blutes zumindest auf der genannten Höhe gehalten. Im Versuch VII war etwa die gleiche Menge Emanation wie im Versuch I verbraucht, aber langsam, im Verlauf von 7 Minuten, in den Darm gespritzt worden. Nach der gleichen Zeit (18 bzw. $18^1/_2$ Minuten), vom Beginn der Injektion gerechnet, fand sich daraufhin im arteriellen Blut fast die doppelte Menge von Emanation. Es ist dies offenbar ebenso, wie wenn man beim Menschen statt auf nüchternen auf gefüllten Magen trinken lässt: die Kurve erreicht keinen so hohen Anfangsstand, fällt dafür aber auch erheblich langsamer ab. Dass es also möglich ist, durch Einführung von Emanation in den Darm, demnach auch beim Trinken zu therapeutischen Zwecken, grosse Mengen von Emanation ins arterielle Blut zu bringen und darin ausreichende Zeit, bei entsprechender Versuchsanordnung beliebig lange, auf der gewünschten Höhe zu erhalten, kann nicht mehr bestritten werden. Auch für den Menschen ist dies nur noch eine Frage der Dosierung. Wenn also auch beim Durchgang durch die Lunge Emanation zu Verlust geht, so gelangt doch immer noch eine erhebliche Menge in den grossen Kreislauf.

Es bleibt nunmehr die Frage zu beantworten, wie gross der Emanationsverlust ist, den das Blut beim Durchgang durch die Lungen erleidet. Diese Frage lässt sich beantworten, wenn man bei demselben Tier Blut aus einer Arterie des grossen Kreislaufs und aus der Pulmonalarterie oder dem rechten Ventrikel entnimmt und den Emanationsgehalt beider Proben miteinander vergleicht. Dies haben wir in den folgenden Versuchen ausgeführt. Abgesehen von dem letzten noch näher zu besprechenden Versuch war die Technik die, dass nach Injektion des Emanationswassers ins Duodenum zunächst das Herz freigelegt wurde, unter sorgfältiger Vermeidung eines Pneumothorax. Zugleich wurde für alle Fälle eine Trachealkanüle eingelegt und mit einer Vorrichtung für künstliche Atmung verbunden. Nunmehr wurde Blut aus der Aorta entnommen und möglichst rasch hinterher mit einer zweiten, in gleicher Weise wie die erste mit Hirudin präparierten Spritze in die Pulmonalarterie eingegangen und aus ihr so viel Blut entnommen, als sich noch erhalten liess. Die

Emanationsmessungen wurden in diesen Versuchen nach vierstündigem Verweilen des Blutes in der Messkanne ausgeführt.

Eine Sonderstellung nimmt noch der Versuch X ein, bei dem nur Pulmonalisblut entzogen wurde. Er ermöglichte die direkte und die nach 4 Stunden vorzunehmende Emanationsmessung und zeigt, wie grosse absolute Mengen von Emanation nach 15 Minuten bei mässigem Emanationsaufwand im venösen Blut zu finden waren.

Aus dem Vergleich des Emanationsgehaltes von Pulmonalis- und Aortablut ergeben sich die in Tabelle 3 zusammengestellten Werte für den Emanationsverlust in den Lungen.

Tabelle 3.
Emanationsverlust durch die Lungen.

Versuchsnummer aus Tabelle 2	Emanationsgehalt in M.-E. auf 1 l Blut berechnet		Emanationsverlust
	Pulmonalis	Aorta	pCt.
IX	43,5	15,66	64,0
XI	42,42	17,4	59,5
XII	14,87	4,51	69,7
XIII	29,70	11,87 (Carotis)	60,0

Es sei bemerkt, dass in Versuch IX die Menge des aus der Pulmonalis erhaltenen Blutes nur 8 ccm betrug. In Anbetracht des hohen Emanationsgehalts desselben war aber doch eine leidlich genaue Messung möglich. Der Verlust durch die Lungen betrug in den 3 ersten Versuchen der Tabelle 3 64,0, 59,5, 69,7 pCt. Da in diesen Versuchen das Pulmonalblut erst nach dem Aortenblut (wenn auch möglichst rasch hinterher) entnommen wurde, so könnte man den Einwand erheben, dass infolge des steilen Abfalls der Emanationskurve der Vergleichswert des Pulmonalblutes zu niedrig ausgefallen sei, demnach auch der prozentuale Verlust durch die Lungen zu niedrig berechnet werde. In der gleichen Richtung könnte der Umstand einwirken, dass bei Entnahme des Blutes aus der Bauchaorta die Därme freigelegt und hierdurch möglicherweise die Resorption von Emanation verringert worden war, was wiederum für das Pulmonalblut einen zu kleinen Wert ergeben hätte. Wir hatten zwar, um diesem Fehler entgegenzuwirken, während der Freilegung der Bauchaorta die Därme in warme Kompressen eingeschlagen. Immerhin war es noch wünschenswert, einen ganz einwandfreien Versuch auszuführen, was in Versuch XIII geschah. In diesem Versuch wurde Blut aus dem kleinen und aus dem grossen Kreislauf zu gleicher Zeit entnommen, ferner, um eine eventuelle Resorptionsstörung im Darm auszuschliessen, an Stelle der Bauchaorta die linke Carotis benutzt. Für diesen sorgfältig vorbereiteten Versuch war ein sehr grosses Kaninchen von 4600 g aufbewahrt und

mit 7,0 Urethan narkotisiert worden. 28 Minuten nach Injektion von 1320 M.-E. in das Duodenum begann die Blutentnahme, die 4 Minuten dauerte. Die Kanüle einer Spritze war in die Carotis eingeführt worden, die der anderen Spritze in den Conus arteriosus der Pulmonalis, derart, dass noch genügende Mengen von Blut vorbeifliessen konnten. Zu dem Versuch waren 5. Personen erforderlich. 2 Personen fixierten die Kanülen in den Arterien, 2 zogen an den Stempeln der Spritzen, eine fünfte Person überwachte die künstliche Atmung. Der Versuch verlief ohne Hindernisse; es wurden 35 ccm Blut aus der Pulmonalis, 43 ccm aus der Carotis erhalten, die Messung der Emanation nach 4 Stunden vorgenommen. Der Emanationsverlust durch die Lungen betrug in diesem letzten Versuche 60 pCt., hielt sich also im Rahmen der vorhergehenden Versuche.

Wir sind demnach berechtigt, aus den 4 Versuchen einen Mittelwert zu berechnen. Der Emanationsverlust beim Durchgang des Blutes durch die Lungen betrug im Mittel **63,3** pCt.; in das arterielle Blut gelangten also **36,7** pCt., d. h. etwas mehr als $^1/_3$ der vom Darm aufgenommenen Emanation. Durch die gleichmässige Resorption aus dem Darm wird für jeden Kreislauf die ausgeatmete Emanation wieder ersetzt, und die absoluten Emanationswerte im Pulmonalis wie im Aortenblute sinken unter Beibehaltung ihres gegenseitigen Verhältnisses allmählich ab, entsprechend der im vorhergehenden gezeichneten Kurve.

Die in unseren Versuchen in den Darm des Kaninchens eingespritzten Emanationsmengen sind im Verhältnis zu den beim Menschen üblichen Dosen sehr gross. Es war nötig, mit derartigen Mengen zu arbeiten, um den Emanationsgehalt des Blutes mit hinreichender Sicherheit messen zu können. Es ist derselbe Grund, der uns veranlasst hatte, auch bei den Einatmungsversuchen mit hohem Emanationsgehalt der Luft zu arbeiten. Es ist aber klar, dass entsprechend den im Verhältnis zum Körpergewicht viel geringeren Dosen, die dem Menschen zu trinken gegeben werden, der Emanationsgehalt des arteriellen Blutes beim Menschen, auf das Liter berechnet, viel niedriger sein wird, als in unseren Tierversuchen. Auf Grund früherer vergleichender Untersuchungen über den Emanationsgehalt der Atmungsluft[1]) sind wir jedoch nunmehr imstande, den Emanationsgehalt des arteriellen Blutes auch beim Menschen zu berechnen, allerdings unter zwei Voraussetzungen: 1. dass der Emanationsverlust beim Durchgang durch die Lungen beim Menschen der gleiche ist, wie bei unseren Versuchstieren, 2. dass beim Inhalieren der Emanation die Aufnahme ins Blut entsprechend dem Partialdruck und Absorptionsquotienten erfolgt. Die zweite Annahme dürfen wir, solange nicht das Gegenteil bewiesen wird, als Tatsache betrachten. Es bleibt aber vorläufig noch die Unsicherheit über die Grösse des Absorptionskoeffizienten. Inwieweit die erste Annahme zutrifft, entzieht sich zurzeit der näheren Beurteilung.

1) Spartz, l. c., und Strasburger, l. c.

Die jetzt folgende Berechnung kann also nur eine vorläufige und schätzungsweise sein. Wir hatten durch Messung der Kurvenfläche (vgl. meine angeführte Arbeit Figur 3 und 4) die Mengen der in der Atemluft enthaltenen Emanation bei Trink- und bei Inhalationsversuchen miteinander verglichen. Es hatte sich gezeigt, dass beim Trinken von 1000 Macheeinheiten innerhalb von 70 Minuten in Abständen von je 5 Minuten und beim Inhalieren derselben Menge Emanation in der gleichen Zeit die Mengen der ausgeatmeten Emanation sich verhielten wie 528 : 100. Die bei den Inhalationsversuchen ausgeatmete Menge war im arteriellen Blut gewesen, die bei den Trinkversuchen ausgeatmete jedoch in der genannten Menge nur im venösen Blut. Nehmen wir auf Grund unserer jetzigen Versuche an, dass von dieser Menge 36,7 pCt. ins arterielle Blut gelangten, so wäre die Verhältniszahl nunmehr 194 : 100. Da wir offenbar sagen dürfen, dass die ausgeatmeten Mengen von Emanation dem Emanationsgehalt des die Lungencapillaren durchfliessenden Blutes proportional sein werden, so ergibt sich aus unserer Berechnung, dass bei gleichem Emanationsaufwand nach Trinken in refracta dosi etwa doppelt so viel Emanation ins arterielle Blut gelangt, als beim Inhalieren.

Bei unseren Inhalationsversuchen hatte ferner die inhalierte Luft eine Emanationsspannung von etwa 5 M.-E. pro Liter aufgewiesen. Den Absorptionskoeffizient zu 0,2 gesetzt hatte also das arterielle Blut pro Liter 1 M.-E. enthalten, bei dem angeführten Trinkversuch wären es demnach beinahe 2 M.-E. Es wäre also gelungen, durch Trinken von 1000 M.-E. in kleinen Portionen den Emanationsspiegel im arteriellen Blut des Menschen während der Zeit von 70 Minuten auf der Höhe von beinahe 2 M.-E. zu halten.

Wir haben noch einen anderen Weg, das Verhältnis zwischen Emanationsgehalt des arteriellen Blutes und Emanationsaufwand festzustellen und die erhaltenen Werte bei Inhalation oder bei Aufnahme vom Darm aus miteinander zu vergleichen: Im Versuche VIII der Tabelle 2 wurden 1300 M.-E. in 5 Dosen verteilt in das Duodenum injiziert. Nach $^3/_4$ Stunden fanden sich im arteriellen Blute 38,59 M.-E. pro Liter Blut. Wir dürfen annehmen, dass während dieser ganzen $^3/_4$ Stunden stets annähernd die gleiche Menge von Emanation im Blute gewesen sein wird. Suchen wir nunmehr aus den Inhalationsversuchen einen passenden Vergleichsversuch heraus, so finden wir diesen in Versuch V der Tabelle 1. Bei einem mittleren Emanationsgehalt der Atemluft von 116,2 M.-E. enthielt das arterielle Blut 39,7 M.-E., also fast die gleiche Menge wie in dem erstgenannten Versuch. Bei der Inhalation wurden für je 30 Minuten 16 Liter Luft, für $^3/_4$ Stunden also 24 Liter Luft gebraucht, was einem Emanationsaufwand für diese Zeit von 2789 M.-E. entspricht. Um den gleichen Emanationsgehalt des arteriellen Blutes für die gleiche Zeitdauer zu erzielen, wurde demnach bei Inhalation etwas mehr als die zweifache Menge Emanation gebraucht, wie bei Einführung der Emanation in verteilten Dosen in den Darm. Dieses Resultat deckt sich also mit dem auf andere Weise berechneten. Das den Versuchstieren zur Verfügung gestellte Luftquantum war dabei schon

gering. Aus Angaben bei Heinz[1]) ist zu ersehen, dass Kaninchen mittleren Gewichtes ein Atemvolumen von etwa 700 bis 1000 ccm pro Minute, also 21 bis 30 Liter in einer halben Stunde aufweisen, während ihnen in unseren Versuchen nur 16 Liter zur Verfügung standen. Für Emanatorien stellt sich (ganz abgesehen von Installationskosten) der Emanationsaufwand noch ungünstiger. Ein Mensch atmet während der Zeit von 2 Stunden (der gewöhnlichen Aufenthaltsdauer im Emanatorium) etwa 960 Liter ein und aus. Bei der üblichen Anordnung eines Raumes von 10 cbm für 6 Personen stehen aber jeder Person 1600 Liter (ist der Raum nicht voll besetzt, natürlich mehr) Luft zu Verfügung, die mit Emanation bis zu der gewünschten Spannung gesättigt sein müssen.

Die Ergebnisse des zweiten Teiles dieser Arbeit sind demnach folgende:

Bei einmaliger Injektion von Emanationswasser ins Duodenum der Versuchstiere sind nach $^1/_4$ Stunde erhebliche, nach $^3/_4$ Stunden noch sehr deutliche Mengen von Emanation im arteriellen Blute nachweisbar. Die Zeitkurve des Emanationsgehaltes im Blute ist dabei im Prinzip die gleiche wie in der Atmungsluft: Der höchste Stand ist sehr rasch erreicht, alsdann folgt erst ein steiler, allmählich ein immer langsamerer Abfall. Nach 2 Stunden sind nur noch Spuren im arteriellen Blute nachweisbar. Durch verteilte Dosen in Abständen von etwa 10 Minuten lässt sich der Emanationsgehalt des arteriellen Blutes beliebig lange auf etwa gleichmässiger Höhe erhalten. Aus dem Vergleich zwischen Aorta- (bzw. Carotis-) Blut und Pulmonalisblut ergibt sich, dass beim Kaninchen im Mittel 63,3 pCt. der Emanation beim Durchgang durch die Lungen zu Verlust gehen, dass also etwas mehr als ein Drittel in den grossen Kreislauf hinübergelangt.

Schätzungsweise lässt sich sagen, dass beim Menschen durch Trinken von 1000 Macheeinheiten in kleinen Einzelportionen für die Zeit von 70 Minuten der Emanationsspiegel des arteriellen Blutes auf der Höhe von beinahe 2 Macheeinheiten erhalten werden kann. Um für eine bestimmte Zeitdauer dem arteriellen Blut gleich viel Emanation zuzuführen, braucht man bei Inhalation der erforderlichen Luftmenge etwa das Doppelte an Emanation, im Emanationsraum noch mehr, da hier die Luft nicht voll ausgenutzt wird.

Bezüglich der Ergebnisse des ersten Teiles dieser Untersuchung sei auf das am Schluss des ersten Abschnittes Gesagte verwiesen.

1) Handb. f. experim. Pathol. u. Pharmakol., II, 1, Kap. Atmung.

II.

Ueber Beziehungen der Hypophyse zum Diabetes insipidus.

Von

Dr. E. Frank.

I. Die experimentellen Feststellungen.

M. H.! Soweit die Pathogenese des Diabetes insipidus in den letzten Jahren Gegenstand experimentell-klinischer Untersuchungen war, hat sich die Diskussion vorwiegend um das Wesen der Polyurie gedreht. Auf Grund der vorliegenden Resultate wird von den meisten Autoren die Ansicht vertreten, dass der echte Diabetes insipidus eine Funktionsstörung der Niere sei, die von den psychogen vermittelten primären Polyurien mancher hysterischen und psychopathischen Individuen begrifflich streng zu trennen sei und sich auch klinisch wohl immer trennen lasse. Die Art der gestörten Funktion ist dabei allerdings noch strittig. Im Anschluss an Tallquist sieht besonders E. Meyer[1]) das Wesen der Erkrankung darin, dass die Niere unfähig werde, einen eine bestimmte niedrige Gesamtkonzentration überschreitenden Harn zu produzieren, während Forschbach und Weber[2]) annehmen, dass das empfindliche Organ des Diabeteskranken auf die Zufuhr gewisser Stoffe, z. B. von Kochsalz mit einer heftigen Wasserdiurese antworte. Doch wie dem auch sei: der bleibende — therapeutisch bedeutsame — Gewinn der modernen Forschungen ist der, dass die in physiologischer Weise und in physiologischer Menge der Niere zuströmenden Substanzen, in erster Linie also Kochsalz und Harnstoff, für die Polyurie mit verantwortlich zu machen sind.

Die renale Natur des echten Diabetes insipidus wird wahrscheinlich gemacht durch die bis zur bedenklichen Wasserverarmung des Organismus weitergehende Ausscheidung reichlicher Harnmengen bei Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr durch das Auftreten leicht urämischer Erscheinungen unter denselben Umständen und durch die völlige Identität der die Gesamtkon-

1) Die deutsche Klinik, Bd. 13, Ergänzungs-Bd. 2.

2) Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 73.

zentration anzeigenden Gefrierpunktserniedrigung des Harnes bei salzreicher und salzarmer Kost. Einen noch höheren Grad von Sicherheit gewänne man, wenn gezeigt werden könnte, dass die bei der Erkrankung wirkende Noxe direkt an der Niere angreift, mit anderen Worten, wenn das zweite Problem, welches die pathologische Physiologie des Diabetes insipidus aufgibt, das in den letzten Jahren ein wenig vernachlässigte ätiologische, eine Förderung erführe. Dazu scheint mir zurzeit reichlich experimentelles nnd kinisches Mnterial gegeben, so dass es gewissermaassen nur der Synthese bedarf. Ich will versuchen, Ihnen zu zeigen, dass man hierbei zu recht befriedigenden Vorstellungen gelangt, die sich allerdings in ganz anderer Richtung bewegen, als die landläufig bei der Frage nach der Aetiologie des Diabetes insipidus geäusserten.

Man pflegt den Diabetes insipidus einzuteilen in einen symptomatischen, bei organischen Gehirnerkrankungen auftretenden, und in einen idiopathischen, ohne klinische Begleiterscheinungen verlaufenden. Man recurriert nun bekanntlich, zumal bei dem Versuche, den organische Gehirnaffektionen begleitenden Diabetes insipidus zu erklären, auf die von Claude Bernard[1]) inaugurierten experimentellen Feststellungen: ein medianer Einstich am Boden des 4. Ventrikels, in der Mitte zwischen Acusticus- und Vagusursprung, erzeugt Polyurie und Glykosurie (Zuckerstich); trifft der Stich eine weiter nach vorne, also dem Acusticusvorsprung nähergelegene Stelle, dann erhält man nur Polyurie, allerdings meist eiweisshaltigen Harn. Eckardt[2]), der diese Angaben aufs sorgfältigste nachgeprüft hat, kann im allgemeinen bestätigen, dass die Verletzung der fraglichen Stellen Polyurie macht, ohne den Aortendruck zu erhöhen, doch hat er reine Polyurie, also einen von Eiweiss und Zucker freien Harn, nur ganz selten erhalten; er hat des ferneren noch gezeigt, dass auch Verletzungen des hintersten von oben sichtbaren Kleinhirnlappens beim Kaninchen Polyurie (meist mit Glykosurie) hervorruft. Es handelt sich bei diesen Versuchen, wie beide Autoren betonen, um rasch vorübergehende Erscheinungen; Kahler[3]) hat dann versucht, länger dauernde Polyurien zu erzeugen, indem er nicht einfach einstach, sondern gleichzeitig eine ätzende Flüssigkeit an die verletzte Stelle brachte. Er überzeugte sich zunächst, dass mit Hafer gefütterte Kaninchen einen spärlichen Urin lassen, und fand, dass nach der Piqûre die Urinmenge für Tage und Wochen viel reichlicher wurde. Finkelnburg[4]), der neuerdings die Versuche Kahler's wiederholte, bemerkt, dass doch auch bei Haferkost die Harnmenge der Kaninchen sehr wechseln könne, zumal wenn man, wie dies Kahler getan hat, die Tiere unbegrenzt trinken lässt. Er selbst hat bei Kontrolle der Flüssigkeitszufuhr ebenfalls Polyurien erzeugt, aber nur von der Dauer einiger Tage. Sowohl

1) Leçons de physiologie experiment., 1854—1855, p. 347 et Leçons sur la physiologie et pathol. du système nerveux, 1857—1858, p. 397.
2) Beiträge zur Anatomie u. Physiol., 1869—1872.
3) Zeitschr. f. Heilk., 1886, Bd. 7.
4) Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. 91.

bei den Tieren Kahler's wie bei denen Finkelnburg's war der Harn fast durchgehend frei von Eiweiss und Zucker, was gegenüber den Angaben der älteren Autoren immerhin auffallen muss.

Es ist danach zuzugeben, dass beim Versuchstier Läsionen am Boden des 4. Ventrikels Polyurie hervorrufen, aber die Frage, ob von dieser Gegend aus dauernde Harnvermehrungen erzielt werden können, ist noch nicht endgültig beantwortet.

Wichtig ist die Feststellung Finkelnburg's, dass bei dem Piqûrediabetes die Fähigkeit, einen kochsalzreichen Harn zu liefern, erhalten ist und dass auch das spezifische Gewicht nur wenig absinkt. Es ist damit ein Unterschied gegen den echten menschlichen Diabetes insipidus insofern gegeben, als bei diesem, nach der Zusammenstellung Bräuning's[1]) auch bei der Begleitform cerebraler Affektionen, die Fähigkeit, über eine bestimmte Gesamtkonzentration hinauszugehen, stark vermindert oder aufgehoben ist.

Dem unter dem Eindrucke der Entdeckung Claude Bernard's Stehenden mochte es scheinen, als ob damit das Rätsel des Diabetes insipidus gelöst sei, ganz ähnlich, wie man angesichts des Zuckerstiches glauben konnte, dass man nun dem Verständnis des Diabetes mellitus näher sei. Die nüchterne Betrachtung eines grösseren kasuistischen Materials führt aber zu einem anderen Ergebnis. Kahler hat im Jahre 1886 das gesamte bis dahin vorliegende Material kritisch durchgesehen und betont zunächst für die Fälle von Polyurie nach Schädeltrauma, dass aus den neben der Polyurie bestehenden Symptomen in keiner Weise eine einheitliche cerebrale Läsionsstelle zu lokalisieren sei; für den Diabetes insipidus bei Gehirnerkrankungen ergibt sich ihm, dass dieser Zustand bis jetzt zwar vornehmlich bei Geschwülsten, welche die in der hinteren Schädelgrube gelagerten Hirnteile, aber auch gar nicht selten bei solchen, welche die graue Bodenkommissur (infundibulum, corp. mamillar., subst. perforat. poster.) direkt oder durch Kompression beteiligen, beobachtet worden ist. Es existiert kein Fall der menschlichen Pathologie — und auch später ist meines Wissens keiner bekannt geworden —, bei dem die chronische Polyurie mit zwingender Notwendigkeit als Herdsymptom einer Affektion des 4. Ventrikels oder des Cerebellums gedeutet werden müsste. Die Annahme dieser Stellen als Ausgangspunkt des Diabetes insipidus ist meines Erachtens auch deshalb unwahrscheinlich, weil die Polyurie beim Menschen fast niemals mit Glykosurie oder Albuminurie einhergeht, was nach den Experimenten eigentlich häufig der Fall sein müsste.

Auch von einem allgemeinen Standpunkte aus erscheint die Vorstellung, dass der dauernde Reizzustand eines Nervencentrums die Ursache des Diabetes insipidus sei, heute nicht mehr recht haltbar. Bei anderen menschlichen Krankheiten — dem Diabetes mellitus, dem Morbus Basedow z. B. —, bei denen anfangs das Experiment ebenfalls auf das Nervensystem als ursächlichen Faktor hinwies, hat die fortschreitende Entwicklung ergeben, dass

1) Würzburger Abhandl., 1909.

die Störungen der inneren Sekretion bestimmter Organe für die Pathogenese ungleich bedeutsamer seien. Sollte Aehnliches nicht auch für den Diabetes insipidus gelten? In der Tat scheint mir jetzt genügendes experimentelles und klinisches Material vorzuliegen, um das hier in Frage kommende Organ namhaft zu machen: ich möchte Ihnen zu zeigen versuchen, dass es die Hypophyse ist, spezieller noch ein eigenes selbständiges Organ in diesem Organ: die Pars intermedia.

Die Entdeckungen, die es gestatten, alte und neue klinische Erfahrungen über den Diabetes insipidus in anderem Lichte zu sehen, knüpfen sich an den Namen des Edinburger Physiologen E. A. Schäfer, desselben, der mit Oliver zusammen die blutdrucksteigernde Wirkung des Nebennierenextraktes auffand. Sie wissen, dass das (jetzt meist als Pituitrin bezeichnete) wässrige Extrakt der Hypophyse, und zwar besonders das des aus scheinbar ganz indifferentem Gewebe bestehenden Hinterlappens bemerkenswerte physiologische Wirkungen hervorbringt. Aehnlich dem gleichartigen Extrakte des Nebennierenmarkes steigert es z. B., intravenös injiziert, den Blutdruck; doch unterscheidet es sich zunächst schon dadurch von dem Nebennierenextrakte, dass in diesem eine chemisch wohl charakterisierte Substanz, das Adrenalin, der Träger der mannigfaltigen Effekte ist, während eine solche sich aus dem Hypophysenextrakt bis jetzt nicht hat darstellen lassen, so dass möglicherweise gar kein einheitlicher Körper vorliegt, sondern mehrere, die mit differenten pharmakodynamischen Eigenschaften ausgestattet sind. Auch der Angriffspunkt des Adrenalins und des Pituitrins an den Erfolgsorganen ist prinzipiell verschieden: während das Adrenalin nur auf die vom Sympathicus im engeren Sinne innervierten Organe und hier wieder auf eine Seitenkette des Protoplasmas, die elektiv auf den sympathischen Nerven eingestellt ist, die sogenannte organoneurale Junction einwirkt, ist das Pituitrin, ähnlich wie das Chlorbaryum, auch nach pharmakologischer Ausschaltung dieser receptiven Gruppe[1]) noch wirksam, greift also direkt am Leistungskern des Protoplasmas der glatten Muskelzelle an; es ist infolgedessen auch nicht dem einen der beiden antagonistischen vegetativen Nervensysteme zugeordnet, sondern wirkt offenbar ganz unabhängig von diesen, so dass an dem einen Organ der Effekt der Reizung eines sympathischen, an einem anderen der der Reizung eines autonomen Nerven zu prävalieren scheint.

Hervorzuheben ist noch, dass eine Wiederholung der Injektion keine Wirkung hat und dass der refraktäre Zustand der Erfolgsorgane sich erst ganz allmählich löst. Anders ist dies bei der Einwirkung des Pituitrins auf die Nierenzelle, die für diese Substanz besonders charakteristisch genannt werden darf. Daraus darf man vielleicht schliessen, dass der Bestandteil des Pituitrins, der die glatte Muskulatur erregt, verschieden ist von dem auf die Niere wirkenden. Dieses verschiedene Verhalten von Niere und anderen Erfolgsorganen, also die erhalten bleibende Anspruchs-

1) Dale, cit. nach Biedl, Innere Sekretion, S. 299.

fähigkeit der Niere, während die glattmuskeligen Organe „immun“ werden, ist für das Verständnis der klinischen Erscheinungen sehr wichtig.

Im Jahre 1901 haben Magnus und Schäfer[1]) entdeckt, dass nach intravenöser Injektion eines wässrigen Extraktes aus dem Hinterlappen der Hypophysis das Nierenvolumen sich für längere Zeit vergrössert und eine starke Diurese einsetzt. Sie führen als Beispiel einen Hund an, der 2,5 ccm Urin in 5 Minuten produzierte, während nach der Injektion die Harnmenge auf 14 ccm in dem gleichen Zeitraume stieg und nach einer halben Stunde noch immer das Doppelte des ursprünglichen Betrages war. Die Unabhängigkeit der Diurese vom Blutdruck wird durch ihre lange Dauer gegenüber der nach wenigen Minuten verschwindenden Blutdrucksteigerung erwiesen. Neue Injektionen hatten einen nicht ganz so starken, aber stets einen positiven Erfolg.

Schäfer und Herring[2]) haben 1906 diese Studien wieder aufgenommen und gefunden, dass, während alle Gefässe des Körpers auf Pituitrin verengert werden, die Nierenarterien sich dilatieren (Pal[3]) hat später gezeigt, dass dies nur für das periphere Stück der Arterie gilt). Gleichzeitig vergrössert sich das Nierenvolumen sehr beträchtlich, und die Harntropfen folgen einander in viel kürzeren Intervallen als vorher. Die Diurese ist aber nicht nur vom allgemeinen Blutdruck (der sogar während ihres Bestehens sinken kann), sondern auch von der Hyperämie der Niere selbst unabhängig, denn häufig genug fehlt jede Vergrösserung des Organs, während der diuretische Effekt sehr ausgesprochen ist. Die Diurese ist also im letzten Grunde Folge einer Einwirkung auf epitheliale Elemente der Niere.

Die Mächtigkeit der diuretischen Wirkung des Pituitrins wird illustriert durch die Bemerkung von Schäfer und Herring, dass 1 ccm eines 1proz. Extraktes der getrockneten Drüse den gleichen Effekt habe wie etwa 0,1 g Coffeincitrat; da nun diese Mengen Coffeins einen ungleich höheren Betrag an Substanz repräsentieren als die diuretische Komponente der Hypophyse (in 1 ccm des 1proz. Extraktes), so sei die diuretische Aktivität dieses Stoffes bei weitem grösser als die irgendeines Diureticums der Pharmakopoe.

Schäfer[4]) hat neuerdings die diuretische Wirkung, die dem hinteren Teil der Hypophyse zukommt, noch weiter verfolgt und gezeigt, dass sie bei Affe, Hund, Katze, Ratte in gleicher Weise hervortritt; des ferneren ist sie nicht nur durch intravenöse Injektionen, sondern auch durch Verfütterung sowie durch Transplantationen von Hypophysen erzielbar. Am bedeutsamsten ist aber seine Feststellung, dass mechanische oder thermische

1) Journal of physiology, 1901.
2) Philosophical Transactions, Vol. 199.
3) Centralbl. f. Physiologie, 1909, Nr. 23.
4) Die Funktionen des Gehirnanhangs. Berner Universitätsschriften, 1911, H. 3.

Insultierung des freigelegten Gehirnanhanges eine viele Tage lang dauernde Polyurie hervorrufen kann, während die Freilegung der Drüse an sich diesen Effekt nicht hat. Ich lasse eines der instruktivsten seiner Beispiele folgen: Ein Hund entleerte 40 ccm Harn pro die vor der Operation, am Tage nach der Operation desgleichen, am nächsten Tage 180 ccm, am darauffolgenden 230 ccm, dann blieb die Tagesmenge für etwa 19 Tage 114 ccm.

Es ist damit, schöner fast, als es bis jetzt für das adrenalinproduzierende Nebennierenmark gelungen ist, für die Hypophyse der Beweis erbracht, dass die von ihr produzierte diuretische Substanz auch intra vitam Bedeutung hat. Bei dieser Lage der Dinge wird die Disharmonie, die zwischen der physiologischen Dignität des Hinterlappens und seinem anatomischen Bau besteht, recht fühlbar. Dieser Teil der Hypophyse, der entwicklungsgeschichtlich vom Infundibulum des dritten Ventrikels abstammt, besteht ja im wesentlichen nur aus Glia und Bindegewebe, und es ist zunächst nicht einzusehen, wie ein strukturell so indifferentes Organ Ursprungsort wirksamer Sekrete sein soll. Den hier vorliegenden Widerspruch geklärt zu haben ist das Verdienst des Engländers P. T. Herring[1]). Es war bereits früher bekannt, dass die Grenzschicht zwischen Vorderlappen und Infundibularteil einen besonderen histologischen Charakter trägt, aber erst Herring hat 1908 auf den fundamentalen Unterschied aufmerksam gemacht, den diese Pars intermedia in ihren Struktur- und Sekretionsverhältnissen gegenüber dem eigentlichen Parenchym des Vorderlappens darbietet.

Während nämlich die Hauptmasse des Vorderlappens aus soliden Zellsträngen besteht, mit reichlichen Capillaren im Zwischenbindegewebe, sind weiter hinten um den spaltförmigen Ueberrest der ehemaligen embryonalen Hypophysenhöhle die Zellen in Inseln, teils auch in Follikeln angeordnet, getrennt von einem wenig vascularisierten Zwischengewebe, welches von der Pars nervosa ausgeht, in welche ihrerseits wieder die Follikel und Zellinseln sich vorschieben. Für den erstgenannten Teil ist die Anwesenheit zahlreicher teils eosinophil, teils basophil gekörnter Zellen charakteristisch, für die Pars intermedia Herring's eine Kolloidsubstanz innerhalb der Follikel. Es lässt sich seiner Angabe nach verfolgen, wie das Kolloid aus den Follikeln in das Zwischengewebe hineindringt, teils nach vorn, hauptsächlich aber in die nervöse Partie hinein, und bei Tieren, bei denen der Hohltrichter des Infundibulum sich bis tief in die Neurohypophyse hinein erstreckt, z. B. bei der Katze, kann man sehen, wie das Kolloid in diesen Hohlraum, also in die Ventrikelflüssigkeit, übertritt.

Diese Befunde sind naturgemäss für das Verständnis der physiologischen Beobachtungen von grosser Wichtigkeit. Die Pars intermedia stellt offenbar eine von dem eigentlichen Vorderlappen strukturell und funktionell streng zu scheidende eigene

1) Quarterly journal of experimental physiology, 1908.

Drüse dar, die ein kolloides, wahrscheinlich der Ventrikelflüssigkeit sich beimischendes Sekret produziert. Während an die Zellen des Vorderlappens der Einfluss der Hypophyse auf die Wachstumsvorgänge im Organismus geknüpft ist, liefern die Zellen der Intermediärschicht die wirksamen Stoffe der wässrigen Extrakte, vor allem also auch das hypophysäre Diureticum. Das wird bis zu einem gewissen Grade direkt bewiesen durch die Resultate der mikroskopischen Untersuchung der Hypophysen bei jenen Hunden, bei denen Schäfer das Organ leicht verletzt hatte: der Vorderlappen war in diesen Fällen intakt, dagegen fanden sich Blutextravasate in der Hypophysenhöhle und deutliche Vermehrung des Kolloids der Zwischenschicht.

II. Das klinisch-anatomische Material.

So liefern anatomische und physiologische Forschungen eine wichtige Unterlage für die Zwecke der Klinik, der die Aufgabe erwächst, mit ihren Mitteln den hypophysären Ursprung des Diabetes insipidus so wahrscheinlich wie möglich zu machen. Der Beweis, der sich auf anatomische Befunde und klinische Komplikationen zu stützen hat, lässt sich naturgemäss in strikter Weise nur erbringen für die Formen, die im Gefolge cerebraler Affektionen auftreten. Sie haben gehört, dass Kahler zu dem Schlusse kam, klinische Beobachtungen, die für die Wichtigkeit der Claude Bernard'schen Stelle in der menschlichen Pathologie sprächen, seien kaum vorhanden, und Sie werden nun sehen, wie das anatomisch-klinische Material gestattet, ja geradezu fordert, den Diabetes insipidus mit der Funktion der Hypophyse in Verbindung zu bringen, nachdem einmal das Experiment die Beziehungen dieses Organs zur Nierensekretion aufgedeckt hat.

Um zunächst mit allgemeinen Feststellungen zu beginnen, so ist es, wie schon erwähnt, Kahler aufgefallen, dass in 7 seiner 22 Fälle von Diabetes insipidus bei Gehirnerkrankungen eine Affektion der grauen Bodenkommissur (Infundibulum, Substantia perforata posterior, Corpora mamillaria) vorhanden war; weiter hat Oppenheim[1]) konstatiert, dass von 36 Patienten seiner Beobachtung, bei denen er eine basale luetische Meningitis diagnostizierte, 12 Polyurie darboten, wobei zu erwägen ist, dass der Hauptsitz der gummösen Veränderungen der interpedunculäre Raum, also die Hypophysengegend, ist.

Das klassische Symptom einer raumbeengenden Bildung, die von der Hypophyse oder deren nächster Umgebung ausgeht, ist bekanntlich die bitemporale Hemianopsie als Folge der Druckwirkung auf die im Chiasma sich kreuzenden Sehnervenfasern. Es ist nun gewiss bemerkenswert, dass zwei an sich so seltene Erkrankungen wie die bitemporale Hemianopsie und der Diabetes insipidus auffallend häufig zusammen vorkommen. Kruse[2]) hat

1) Nothnagel's spez. Pathol. u. Therapie, Bd. 9.
2) Inauguraldissertation Marburg 1894.

bei 34 Fällen von bitemporaler Hemianopsie, die er 1894 zusammenstellte, 7mal Diabetes insipidus verzeichnet gefunden, Spanbock und Steinhaus[1]) im Jahre 1898 11mal bei 50 Fällen. Man hat an sonderbare Möglichkeiten gedacht, um sich die unverständliche Kombination zusammenzureimen, und ist so weit gegangen, den Diabetes insipidus für die Ursache der Sehstörung zu erklären. Da in solchen Fällen oft Lues zugrunde liegt, wurde meist ein diffuser Prozess an der Hirnbasis angenommen, der einerseits das Chiasma, andererseits den 4. Ventrikel tangieren sollte. Es musste dabei aber auffallen, dass die übrigen klinischen Symptome (meist Oculomotorius- und Abducenslähmungen, seltener Trigeminusaffektionen) vom 4. Ventrikel weg auf ein weiter nach vorn gelegenes Territorium hinwiesen, und diejenigen Fälle, in welchen die Kombination bitemporale Hemianopsie-Diabetes insipidus die einzige klinische Manifestation war, liessen schon damals manchen ein hypothetisches Diabetescentrum am Boden des 3. Ventrikels vermuten, ohne dass man sich allerdings von der Lage und Art dieses Centrums eine Vorstellung machen konnte; an die Hypophyse dachte natürlich niemand.

Da die ganz reinen Fälle in unserem Zusammenhange naturgemäss ganz besonders interessieren, so will ich sie, soweit sie mir bekannt geworden sind, kurz zusammenstellen; sie sind teils traumatischer, teils syphilitischer Aetiologie.

Redslob[2]) berichtet über ein 14jähriges Mädchen, das bei einem heftigen Fall mit der Stirn auf einen Steinboden aufschlug, sofort das Bewusstsein verlor und aus Nase, Mund und Ohren blutete. Nach der Wiederkehr des Bewusstseins klagte das Kind, dass es schlechter sehe, und zeigte einen abnormen Durst.

Bei der 3 Monate später vorgenommenen Untersuchung wurde eine isolierte bitemporale Hemianopsie festgestellt; die Harnmenge betrug damals 3400—4100 ccm; später schien sich die Polyurie zu bessern, trat aber nach 2 Monaten wieder stark hervor und blieb nun dauernd (nur ca. 4700 ccm).

Seiler[3]) hat bei diesem Mädchen die Bedingungen der Polyurie genauer studiert; von seinen Befunden seien 2 hervorgehoben: Bei Einschränkung der Flüssigkeitszufuhr blieb die Gefrierpunktserniedrigung des Harns völlig unverändert, und es wurden Harnbestandteile retiniert; nach Verabreichung von 5 Eiern auf einmal blieb in den nächsten Stunden das spezifische Gewicht des Harns dasselbe wie vorher, während es bei einer gesunden Kontrollperson von 1012 auf 1024 anstieg.

Redslob erwähnt eine Beobachtung von Lange, derzufolge bei einem Maurer nach schwerer Schädelverletzung sich mit einer bleibenden bitemporalen Hemianopsie eine rasch vorübergehende Polyurie kombinierte.

1) Neurol. Centralbl., 1898.
2) Klin. Monatsblätter f. Augenheilk., 1905.
3) Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 61.

Sehr schön ist ein Fall, den Spanbock und Steinhaus[1]) beschrieben:

Bei einer syphilitisch infizierten Frau entwickelte sich ziemlich rasch Polyurie und Polydipsie; 2 Monate später fing sie an, über Sehstörungen zu klagen, die sich bei der objektiven Untersuchung als typische Chiasmahemianopsie charakterisierten. Andere Erscheinungen von seiten des Nervensystems fehlten. Die durchschnittliche Harnmenge betrug 6—7 l, mit einem spezifischen Gewicht von 1002.

Nach Hg-Injektionen und grossen Jodgaben gingen die Krankheitserscheinungen zurück, zunächst die Sehstörung im Laufe von 3 Wochen, während die Harnmenge erst nach 6 Wochen auf 2 l herabgesunken war.

Besonders wichtig sind die Beiträge, die Oppenheim[2]) zu der uns hier interessierenden Frage geliefert hat, weil er in 2 Fällen, in denen ausser allgemeinen Hirnsymptomen ebenfalls nur das Syndrom bitemporale Hemianopsie und Diabetes insipidus bestand, die autoptische Untersuchung vornehmen konnte.

Im ersten Falle hatte sich ziemlich starke Polydipsie und Polyurie entwickelt, einige Zeit später klagte die Pat. über Sehstörungen; bei der Untersuchung fanden sich zunächst nur schwankende Skotome in den oberen Quadranten beider temporalen Gesichtshälften; erst einige Monate später war die Hemianopsie komplett.

Das Harnquantum schwankte zwischen 6 und 12 l; spezifisches Gewicht 1001—1002; kein Zucker, kein Eiweiss.

Die Sehstörung besserte sich, während der Diabetes insipidus bestehen bleibt.

Ein halbes Jahr später traten unter schweren cerebralen Allgemeinsymptomen wieder die Gesichtsfelddefekte auf; Pat. kommt ad exitum.

Bei der Autopsie fand sich ein gummöser Tumor in der Gegend des Chiasmas, zwischen dieses und die benachbarten Teile der Hirnbasis eingeschoben; weiter nach hinten zu, in der Umgebung der Tractus optici, ist die Wucherung viel jüngeren Datums; Pons und Medulla oblongata erscheinen auch mikroskopisch ganz frei.

In dem zweiten Falle waren Diabetes insipidus und bitemporale Hemianopsie ebenfalls die einzigen Symptome des Hirnleidens; durch die spezifische Behandlung wurde die Sehstörung in wenigen Tagen völlig behoben, die Kopfschmerzen und der Diabetes insipidus gingen gleichfalls zurück. Einige Monate später wurde der Pat. in schwer benommenem Zustande dem Krankenhaus zugeführt und starb bald.

Die Sektion zeigte den typischen Befund der gummösen Meningitis am Chiasma opticum mit Durchwucherung des Mittelstücks.

Hierher gehört endlich noch ein 1910 von Finkelnburg[3]) mitgeteilter Fall von Diabetes insipidus mit doppelseitigen schweren Sehstörungen (ohne Stauungspapille), die allerdings nicht hemianopischer Natur waren: bei der Autopsie fand sich ein cystischer Tumor am Boden des 3. Ventrikels, zwischen Chiasma und der nicht vergrösserten Hypophyse gelegen.

---

1) l. c.

2) Virchow's Archiv, Bd. 104, und Nothnagel's spez. Pathol. u. Therapie, Bd. 9, Die syphilitischen Erkrankungen des Gehirns, S. 53—54 und 79—83.

3) Sitzungsberichte der Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Med.-Abt., 1910.

Man wird vielleicht zugeben, dass bei den eben beschriebenen Fällen der Diabetes insipidus nach Kenntnis der Tierversuche Schäfer's mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Hypophyse bezogen werden darf, wir verfügen jedoch über einige Fälle eines scheinbar idiopathischen Diabetes insipidus, in denen der Eingriff Schäfer's sozusagen von der Natur selbst beim Menschen vorgenommen ist. Mit ihnen erreicht meines Ermessens die klinische Beweisführung fast die Sicherheit des Experimentes. Die erste dieser Beobachtungen ist im Jahre 1882 von Hagenbach[1]) mitgeteilt worden:

Bei einem $4^1/_2$ jährigen Mädchen wird vermehrter Durst wahrgenommen, der rasch an Intensität steigt. Die Flüssigkeitszufuhr beträgt 3—7 l, es besteht entsprechende Polyurie; spezifisches Gewicht des Harnes 1001—1004, kein Eiweiss, kein Zucker. Der Tod erfolgte an tuberkulöser Meningitis. Bei der Autopsie findet man einen käsigen Tuberkel im Infundibulum, die Hypophyse ist makroskopisch unverändert.

Den zweiten Fall hat 1903 Rosenhaupt[2]) beschrieben:

Sein Patient erkrankte 4 Wochen vor der Aufnahme ins Krankenhaus mit Fieber und starkem Durstgefühl; die Polyurie bleibt neben dem Fieber während der bis zum Tode noch vergehenden 14 Tage das einzige Symptom; sie schwankt ziemlich an Intensität, zwischen $1^1/_2$—7 l; durchschnittlich beträgt sie $5^1/_2$ l. Zeichen einer Akromegalie sind nicht vorhanden. Bei der Autopsie findet sich ein Sarkom des Hypophysenvorderlappens (neben einem ähnlichen Tumor in der Schilddrüse).

Den dritten Fall habe ich selbst vor etwa $1^1/_2$ Jahren kurz in einer Sitzung des ärztlichen Vereins zu Wiesbaden vorgestellt[3]) und schon damals, noch ohne die neueren Arbeiten Schäfer's zu kennen, auf die Hypophyse bezogen.

Es handelt sich um einen 39jährigen fettleibigen Mann, der wegen epileptischer Anfälle das Krankenhaus aufsuchte; diese sind im Anschluss an einen mehrere Jahre zurückliegenden Suicidversuch aufgetreten, bei dem er sich aus einem Revolver von 7 mm Kaliber zwei Kugeln in die rechte Schläfe schoss. Im Krankenhaus wurde festgestellt, dass er täglich etwa 6—7 l Urin produzierte (spezifisches Gewicht 1005).

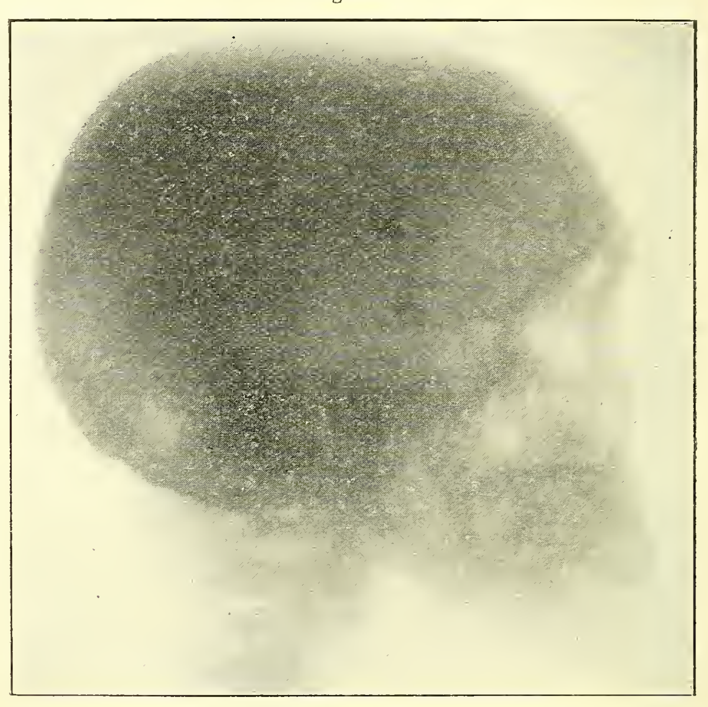
Auf Befragen gibt Patient noch an, dass seine starke Fettleibigkeit erst aus den letzten Jahren datiere, des ferneren, dass er seit einigen Jahren keine Libido sexualis mehr verspüre; Glied und Hoden seien nach seiner Meinung geschrumpft; Erektionen und Ejakulationen kämen aber noch zustande (in einem Ejakulate wurden lebende, gut bewegliche Spermatozoen nachgewiesen).

Der Patient erwies sich sonst als körperlich gesund. Störungen von seiten des Nervensystems, Sehstörungen konnten nicht nachgewiesen werden.

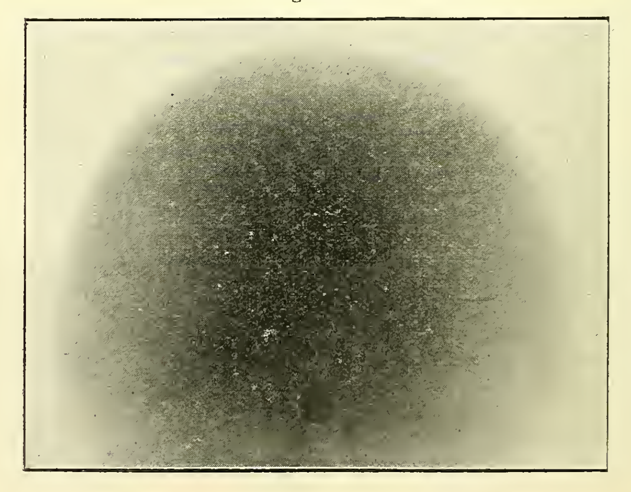
Um die Art der Polyurie zu prüfen, wurde Patient auf eine kochsalz- und stickstoffarme Kost gesetzt, dabei sank bei gleichbleibendem spezifischen Gewicht die Harnmenge bis auf 1650 ccm mit 3,1 g Koch-

1) Citiert nach Kahler, l. c., S. 143, Fall 5.
2) Diese Wochenschr., 1903.
3) Diese Wochenschr., 1910, S. 1257.

Figur 1.



Figur 2.



salz; bei Salzzulagen stieg sie wieder an und erreichte bei einer Kochsalzausscheidung von 11 g etwa 3000, bei einer solchen von 28 g 6500 ccm; es besteht danach wohl ein echter Diabetes insipidus.

Die röntgenologische Untersuchung ergab, wie die beiden beigegebenen Abbildungen zeigen, dass die eine Kugel seitlich nahe der Rinde sitzt, die andere aber in der Medianlinie, von oben her breit in die mittleren und hinteren Partien der Sella turcica hineinragend.

Wir haben also durch die Kugel (resp. das sie umkapselnde Gewebe) eine dauernde mechanische Insultierung der Hypophyse, die gewissermaassen für den Menschen die Gültigkeit der Resultate Schäfer's bestätigend, zu einem echten dauernden Diabetes insipidus geführt hat (übrigens interessanterweise auch zu einem gewissen Grade von Dystrophia adiposo-genitalis).

III. Ueber die einheitliche Erklärung der klinischen Formen des Diabetes insipidus.

Aus den angeführten experimentellen und klinischen Tatsachen ergibt sich, dass eine die Pars intermedia der Hypophyse einnehmende Drüse mit innerer Sekretion auf die Nierentätigkeit Einfluss hat und dass der essentielle Diabetes insipidus des Menschen auf eine pathologische Ueberfunktion dieser Drüse zurückgeführt werden kann. Es bleibt zu untersuchen, ob alle bis jetzt beobachteten Formen der Erkrankung aus diesem einheitlichen Gesichtspunkte sich erklären lassen. Um dabei gleich dem Einwande zu begegnen, dass bei der menschlichen Krankheit niemals die übrigen Wirkungen des Pituitrins (Blutdrucksteigerung und Reizerscheinungen an glattmuskeligen Organen) zur Beobachtung gelangen, verweise ich auf die experimentelle Tatsache, dass die glatte Muskulatur sehr rasch in einen refraktären Zustand gegenüber dem Pituitrin gerät, während die diuretische Wirkung ungehindert weitergeht.

Die Fälle von Diabetes insipidus gruppieren sich in solche, welche im Gefolge cerebraler Affektionen auftreten, und in idiopathische; bei letzteren stellen wieder die Fälle mit Lues in der Anamnese und die hereditäre Form zwei verschiedene Typen dar.

Die cerebralen Affektionen, bei denen häufig Diabetes insipidus auftritt, sind zunächst die Commotionen nach schwereren Schädeltraumen, wobei der Sitz einer Schädelverletzung ziemlich gleichgültig ist, wenn auch in der Hälfte der Fälle etwa die Basis betroffen wird. Diese Gruppe lässt sich wohl zwanglos als hypophysärer Diabetes insipidus deuten. Beobachtungen, wie die citierten von Redslob und Lange (bitemporale Hemianopsie neben dem Diabetes insipidus) lehren, dass offenbar die Gebilde an der Sella turcica bei schwereren Erschütterungen des Schädelinhaltes relativ leicht lädiert werden. Dass im Anschluss an die schweren Schädeltraumen dauernde Polyurien auftreten, erklärt sich vielleicht aus der dauernden Wirkung drückenden Narbengewebes, vielleicht genügt aber für die Drüse ein starker Anstoss als auslösendes Moment für perennierende Ueberfunktion.

Der Diabetes als Symptom von Hirngeschwülsten, vornehmlich solchen der hinteren Schädelgrube, sowie bei Hydrocephalus internus und Meningitis dürfte Folge des gesteigerten Druckes in der Ventrikelflüssigkeit sein, die das Infundibulum des 3. Ventrikels ausbaucht und so ebenfalls zur mechanischen Reizung der Pars intermedia führt. Um die beträchtliche Gefährdung der Hypophysengegend bei Drucksteigerung im Schädelinnern sich zu vergegenwärtigen, braucht man nur an die Fälle von bitemporaler Hemianopsie bei Meningitis serosa resp. Hydrocephalus zu denken; neuerdings hat Goldstein auch einen Fall beschrieben, bei dem die gleich zu erwähnende hypophysäre Dystrophia adiposo-genitalis, wie die anatomische Untersuchung zeigte, lediglich Folge eines Hydrocephalus internus mit starker Erweiterung der Infundibularregion war.

Bei Akromegalie ist Polyurie ein häufig erwähnter Befund; auch bei Dystrophia adiposo-genitalis, einem nach allen neueren Erfahrungen ebenfalls auf die Hypophysengegend zu beziehenden Syndrom, ist Diabetes insipidus mehrfach erwähnt; genannt seien die Fälle von Erdheim-Götzl[1]) und von Bartels[2]): In beiden Fällen hatte ausser der Fettsucht und Genitalstörung Polyurie bestanden. Bei der Autopsie fand sich beide Male ein Tumor, der von oben auf die an sich intakte Hypophyse drückte. Bei Akromegalie und Dystrophia adiposo-genitalis, von denen die erstere als Ueberfunktion des epithelialen Vorderlappens anzusehen ist, die letztere wahrscheinlich auf einer Minderfunktion des gleichen Abschnittes beruht, wird Diabetes insipidus mit Vorliebe auftreten, solange die vom Hypophysenvorderlappen oder von der Umgebung ausgehende Geschwulst auf die Pars intermedia drückt; die Polyurie wird aufhören oder fehlen, wenn die Tumorzellen das funktionierende Gewebe der Pars intermedia substituieren.

Von den idiopathischen Fällen, bei denen also der Diabetes insipidus die einzige klinische Manifestation ist, werden diejenigen, bei denen eine Lues im Spiele ist, ebenfalls als hypophysäre gedeutet werden dürfen; es existieren offenbar alle Uebergänge von leichteren gummösen Prozessen im Hypophysengewebe selbst oder in dessen nächster Umgebung zu solchen, bei denen das Chiasma mitergriffen wird, und schliesslich den häufigeren, bei den die gummöse Meningitis sich weiter nach hinten ausdehnt und Oculomotorius, Abducens, eventuell Trigeminus erfasst.

Von den übrigbleibenden Fällen wird wohl noch ein Teil durch die Wassermann'sche Reaktion als luetisch erkannt werden; für einen zweiten Teil spielen vielleicht leichtere Grade eines Hydrocephalus eine Rolle; für den auch dann noch bleibenden, immerhin spärlichen Rest, speziell für die hereditären Formen, lässt sich die hypophysäre Genese nicht so wahrscheinlich machen wie für die symptomatischen Formen: sollte in Zukunft ein solcher Fall einmal zur Autopsie gelangen, so wird man der Unter-

1) Zeitschr. f. Heilkunde, 1905.
2) Zeitschr. f. Augenheilk., 1906, Bd. 16.

suchung der Pars intermedia sein volles Augenmerk zuwenden müssen, vielleicht dass doch eine Hyperplasie dieses Organs oder vermehrte Colloidsekretion oder sonst ein verwertbarer Befund sich erheben liesse.

Es ist daher gewiss eine Hypothese — aber eine, für die sich, wie ich meine, mancherlei Gründe anführen lassen —, wenn ich vermute, dass auch die idiopathischen Fälle von Diabetes insipidus Folge einer Mehrtätigkeit des Zwischenteiles der Hypophyse sind, nur dass bei diesen der grobe äussere Reiz fehlt, der das Organ zur Steigerung seiner Absonderung veranlasst.

Es erscheint mir z. B. gerechtfertigter für die hereditäre Form[1]), die in jeder Generation bei einer grösseren Anzahl von Individuen auftritt und das einzelne Individuum vom frühen Säuglingsalter bis ins Senium begleitet, eine vererbbare Ueberfunktion einer innersekretorischen Drüse anzunehmen, als etwa einen vererbbaren Reizzustand eines einzigen ganz speziellen Nervencentrums, z. B. der Claude Bernard'schen Stelle. In einer Reihe von Fällen, wie sie zum Teil schon von älteren Autoren angeführt werden, besteht neben dem Diabetes Fettleibigkeit oder die betreffenden Individuen sind im ganzen in der Entwickelung zurückgeblieben bzw. es besteht nur eine Hypoplasie der Genitalien oder Mangel der Scham- und Achselhaare. Auf diese Kombinationen von Diabetes insipidus und Entwickelungshemmung hat neuerdings Strauss[2]) wieder die Aufmerksamkeit gelenkt; nach dem, was vorher über die ausgesprochenen Fälle von Dystrophia adiposogenitalis mit Hypophysentumor ausgeführt worden ist, wird man zugeben, dass diese weniger ausgeprägten Bilder als Begleiterscheinungen eines Diabetes insipidus ebenfalls den Verdacht von dessen hypophysärem Ursprung wachrufen.

Des ferneren verdient sehr scharf hervorgehoben zu werden, dass aus der Art der gestörten Nierenfunktion sich ein Unterschied zwischen cerebralen und idiopathischen Fällen nicht konstruieren lässt. Finkelnburg[3]) hat zwar versucht, nachdem er gefunden hatte, dass beim Diabetesstich des Kaninchens Störungen des Konzentrationsvermögens nicht auftraten, an zwei Beispielen das gleiche auch für die Cerebralformen des Menschen abzuleiten, aber er selbst hat Gegenbeispiele, und aus der bereits citierten Zusammenstellung Bräuning's geht hervor, dass sich ein solcher Unterschied nicht aufrecht erhalten lässt. Auch E. Meyer[4]) betont, dass einige der bestuntersuchten Beispiele der neuen Lehre vom Diabetes insipidus cerebraler Natur sind, z. B. der Fall Engel[5]) mit Commotio cerebri und sein eigener Fall 3[6]) mit schwerer

1) Siehe den von Weil sen. und Weil jun. durch fünf Generationen hindurch verfolgten Stammbaum, Virchow's Archiv, Bd. 95 u. Archiv f. klin. Med., Bd. 93.

2) Folia urologica, Bd. VI, 1911.

3) Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. 100.

4) l. c.

5) Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 67.

6) Deutsches Archiv i. klin. Med., Bd. 82.

Gehirnlues, vor allem ist nochmals auf die beiden bezüglich der Art der Polyurie genauer untersuchten Paradigmata des hypophysären Diabetes, den Fall Redslob-Seiler und meinen eigenen Fall hinzuweisen: beide Male bestand strenge Abhängigkeit der Harnmenge von Salz- und Stickstoffzufuhr; im Falle Seiler fand sich bei starker Flüssigkeitsbeschränkung die gleiche Gefrierpunktserniedrigung wie bei freigewählter Flüssigkeitszufuhr, in meinem Falle bei 1500 Harn dasselbe spezifische Gewicht wie bei 6000 ccm.

Gewiss verbürgt die Gleichartigkeit der klinischen Erscheinungen noch nicht den gleichen Ursprung, aber sie leiht doch der Idee einer einheitlichen — hypophysocentrischen — Auffassung des echten Diabetes insipidus eine weitere Stütze.

III.

Erfahrungen über Salvarsanbehandlung syphilitischer und metasyphilitischer Erkrankungen des Nervensystems.

Von

Privatdozent Dr. **Otto L. Klieneberger,**

früher Assistent der Kgl. psychiatr. und Nervenklinik zu Breslau, jetzt in Königsberg i. P.

Die ungewöhnliche Begeisterung, mit der das Salvarsan bei seiner Einführung in die Therapie durch Ehrlich auch in Aerztekreisen begrüsst wurde, ist von Neurologen und Psychiatern im allgemeinen nicht mitgemacht worden. Ehrlich selbst hat vor der Anwendung seines Mittels bei metasyphilitischen Erkrankungen gewarnt, Bonhoeffer aus klinischen Erwägungen zu vorsichtiger Beurteilung der Erfolge gemahnt. Die vereinzelten enthusiastischen Mitteilungen über Besserungen und Heilungen der Paralyse haben sich in der Tat nicht bestätigt, auch der bekannte Fall von Alt ist vor längerer Zeit in der Irrenanstalt zum Exitus gekommen. Die Erfahrungen sind noch nicht abgeschlossen, es stehen sich noch immer widersprechende Beurteilungen gegenüber, obwohl auch in unserem Spezialgebiet die Literatur über die therapeutische Einwirkung des Salvarsans gewaltig angewachsen ist.

Ich möchte Ihnen heute unter kurzen Hinweisen auf die hauptsächlich herrschenden Ansichten die Erfahrungen mitteilen, die an unserer Klinik im Laufe der letzten $1^1/_2$ Jahre mit Salvarsan gemacht worden sind. Ich berichte über ein Material von 87 Kranken mit 194 Injektionen, von denen die ersten 21 intramuskulär, die anderen 173 intravenös nach den üblichen Vorschriften gegeben wurden. Als Einzelgabe wurde bei den intramuskulären Injektionen einmal 0,2 bzw. 0,25, bei den weiteren Injektionen zwischen 0,5 und 0,9 g verabfolgt; bei den intravenösen Injektionen betrug die Einzelgabe fast durchweg 0,3, einige wenige Male 0,35 und 0,4 g. Wir sind von der intramuskulären Darreichung abgegangen, weil sie nach allgemeinen Anschauungen der intravenösen unterlegen, zudem mit starken und langanhaltenden Schmerzen verbunden ist und weil sie doch wiederholt zu unangenehmen Folgeerscheinungen geführt hat. Es sind mehrere Fälle von Peroneuslähmung nach

Salvarsan beschrieben worden, wir selbst haben zwei nicht von uns injizierte Fälle von schwerer Ischiadicuslähmung, einen anderen Fall mit viele Monate bestehender Abscessbildung beobachtet, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der intramuskulären Salvarsaninjektion aufgetreten waren.

Die intravenösen Injektionen wurden durchweg gut vertragen. Bei fast allen Kranken traten, in der Regel wenige Stunden nach der Injektion, häufig nach voraufgegangenem Schüttelfrost, Temperatursteigerungen auf, die zwischen 37° und 40,2° schwankten und ebenso rasch, wie sie gekommen, wieder abfielen. Nur ganz vereinzelt stellten sich die Temperaturerhöhungen erst am zweiten oder dritten Tage ein, und noch seltener sahen wir ein Fortdauern der Temperaturerhöhung über mehrere Tage. Ein Unterschied zwischen Paralytikern, Tabikern und Kranken mit cerebrospinaler Lues zeigte sich in dieser Beziehung nicht. Es lässt sich nach unseren Erfahrungen niemals vorhersagen, wie ein Kranker auf die Injektion reagiert. Ein und derselbe Kranke hatte nach der einen Injektion eine beträchtliche, das vorhergehende oder nachfolgende Mal keine oder nur eine geringe Temperatursteigerung, ohne dass sich ein Grund für dies wechselnde Verhalten anführen lässt. An dem Präparat kann es nicht liegen; denn wir haben oft eine 0,6 g enthaltende Ampulle auf 2 Kranke verteilt, jedem die Hälfte des gleichen Präparates injiziert und bei dem einen keine, bei dem anderen eine hohe Temperatursteigerung auftreten gesehen. Nur bei einem Kranken mit cerebrospinaler Lues kam es bei 4 Injektionen von je 0,3 g niemals zu einer Temperaturerhöhung.

Die subjektiven Störungen äusserten sich in Kopfschmerzen und Schwindel (besonders bei Kranken mit cerebrospinaler Lues), Leibschmerzen, Kältegefühl, Zuckungen in den Gliedern (bei einem Kranken mit Hirnlues nur in der gelähmten Seite) und reissenden, ziehenden und stechenden Schmerzen (besonders bei Tabikern), Schmerzen, die zum Teil bestimmten Nervengebieten entsprachen. Es kam häufig zu mitunter sehr lebhaftem Erbrechen (das bei einem Tabiker in der Art einer schweren Krise auftrat) und bis auf wenige Ausnahmen, in denen über Obstipation geklagt wurde, zu mehr oder weniger starken Diarrhöen. Bei Paralytikern wurden im Anschluss an die Injektion öfters ängstlich gefärbte unruhige und delirante Zustände beobachtet; 2 Tabiker bekamen Anfälle von Atemnot, eine hirnluetische Kranke erlitt einen Ohnmachtsanfall. Sämtliche, die subjektiven und objektiven, Störungen verschwanden zugleich mit oder schon vor dem Fieberabfall. Eine grössere Anzahl von Kranken zeigte einzelnen Injektionen gegenüber keine akuten Reaktionen. Bei einigen endlich trat gegen Ende der ersten, im Laufe der zweiten Woche ein acneähnliches (Arznei-?) Exanthem an Brust, Rücken und Armen auf. Verschlimmerungen von schon vorhandenen oder Neuauftreten von objektiven Nervenstörungen haben wir im Anschluss an Salvarsaninjektionen nicht gesehen.

Ich komme nunmehr auf die therapeutischen Erfahrungen zu sprechen. Unsere Beobachtungen erstrecken sich auf 31 Para-

lytiker, 16 Tabiker, 29 Kranke mit cerebrospinaler Lues und 11 Kranke, bei denen eine Komplikation mit sekundärer Lues vorlag oder bei denen die luetische Natur des Krankheitsbildes zunächst nicht sicher festgestellt, aber auch nicht ausgeschlossen werden konnte und bei denen daher eine spezifische Therapie angebracht schien.

Paralyse.

Es ist bei der Paralyse, wie ich schon kurz erwähnt, und namentlich im Anfang der Salvarsantherapie, von weitgehenden Besserungen und sogar von Heilungen berichtet worden. Aber gerade hier ist der Optimismus, der zunächst zutage getreten war, schnell abgeflaut. Fälle von Heilung einer Paralyse bei Salvarsanbehandlung sind nicht bekannt. Bei fortgeschrittener Paralyse erwarten jetzt auch sonst recht optimistische Beurteiler keinen Erfolg; schwere paralytische Anfälle, serienweise Häufung von Anfällen und nachfolgender Exitus im Anschluss an vorhergegangene Injektionen sind mitgeteilt worden. Auch bei beginnenden Fällen von Paralyse hat die Salvarsantherapie nach einer Reihe von Veröffentlichungen den progredienten Verlauf nicht aufhalten können. Es liegt andererseits eine grössere Zahl von Mitteilungen vor, die als Beweis dafür angeführt werden, dass Remissionen bei Paralyse nach Salvarsan schneller und häufiger auftreten und länger anhalten als bei der nicht behandelten Paralyse. Hierbei sollen in erster Linie die Frühfälle beteiligt sein. Diesen Mitteilungen gegenüber ist zweifellos eine skeptische Beurteilung am Platz, zumal sie zu einem beträchtlichen Teil nicht aus der Feder von Fachpsychiatern stammen. Ich darf Sie wohl an die Ausführungen von Bonhoeffer erinnern, der auf die Schwierigkeit der Diagnosenstellung gerade bei diesen Frühfällen und auf die Häufigkeit von Spontanremissionen bei der Paralyse hingewiesen hat. In der Tat sind die in der Literatur mitgeteilten Beobachtungen über günstige Beeinflussung der Paralyse durch Salvarsan, die sich jetzt übrigens nur auf Besserungen und vorübergehende Remissionen beschränken, in keiner Weise überzeugend.

Von unseren 31 Paralytikern sind 7 innerhalb weniger Wochen bzw. Monate zum Exitus gekommen, darunter einer, der früher Remissionen gezeigt hatte. Bei einem dieser Kranken, der auch früher schon paralytische Anfälle gehabt hatte, setzte unmittelbar nach der Injektion ein sehr schwerer paralytischer Anfall ein; ein anderer Kranker, der bis dahin anfallfrei gewesen war, bekam wenige Tage nach der Injektion seine ersten schweren Anfälle. Besonders bemerkenswert ist nachstehender Fall, der nach der Injektion einen rasch progredienten Verlauf nahm.

Es handelte sich um einen 42jährigen Zahlmeister, der am 23. X. 1911 der Klinik zugeführt wurde. Im Frühjahr 1910 hatte er die ersten Krankheitszeichen: Schlaflosigkeit, Vergesslichkeit, Apathie gezeigt. Nach einer sechswöchigen Behandlung war sein Befinden so weit gebessert, dass er wieder 3 Monate seinen Dienst ausfüllen konnte. Dann kam es zu einer Verschlimmerung, die Veranlassung gab, dass er, da im Garnisonlazarett die Diagnose Rückenmarksleiden gestellt war, zu einer Trink-

und Badekur nach Aachen geschickt wurde. Er kam anscheinend völlig gesund am 21. XII. 1910 zurück und versah seinen Dienst bis zum September 1911, wo er erst im Manöver auffällig wurde. Anfang Oktober wurde er stumpf, indolent und gehemmt. Bei der Aufnahme in die Klinik bot er ein charakteristisch-paralytisches Bild: Lichtstarre der differenten und verzogenen Pupillen, linksseitige Facialisparese, Ungeschicklichkeit der Zungenbewegung, Mitbewegungen, allgemeine Ungeschicklichkeit, charakteristische artikulatorische Sprachstörung, Erloschensein der Patellar-, Abschwächung der Achillessehnenreflexe, Wassermann im Blut und Liquor positiv, im Liquor Lymphocytose und Eiweissvermehrung nach Nissl und Nonne; es bestand Unsauberkeit und psychisch ein ängstlich gefärbter Hemmungszustand. In der der Injektion folgenden Nacht wurde Patient ängstlich erregt und delirant, am 5. Tag traten ohne Bewusstseinsverlust klonische Zuckungen in den linken Extremitäten und der linken Gesichtshälfte, in leichterem Grade auch im rechten Stirnfacialis und im rechten Bein, Deviation der Augen nach links, des Kopfes nach rechts auf, die etwa 30 Stunden anhielten und zu einer schlaffen Lähmung der linken Seite führten, die sich nicht zurückbildete. 10 Tage später kam der Patient zum Exitus. Die Obduktion ergab ausser einer diffusen chronischen Leptomeningitis der linken Hemisphäre und einer Ependymitis granularis eine ziemlich frische Thrombose im mittleren und vorderen Teil des Sinus longitudinalis superior (die histologische Untersuchung steht noch aus).

Von den restierenden 24 Fällen sind 16, darunter eine juvenile Paralyse, zum grösseren Teil recht schnell progredient, geistig und körperlich verfallen; einen langsam schleichenden Verlauf haben nur drei genommen, die auch zuvor durch ihre langsame Progression bereits auffällig waren. Nur wenig fortgeschritten oder unverändert geblieben sind 5 Kranke; hier handelt es sich durchweg um Personen, die ungewöhnlich früh in unsere Behandlung gekommen waren, teils weil sie ihre frühere Lues mit dem neuen Heilmittel behandelt haben wollten, teils (3) weil sie das Herannahen einer Paralyse befürchteten (2 wegen corticaler Anfälle). Bei den ersten beiden bestand eine leichte demente Euphorie, die 3 anderen zeigten keinerlei psychische Störungen, aber einen auf Paralyse verdächtigen körperlichen Befund; immerhin kann bei ihnen die Diagnose nur mit einer gewissen Reserve gestellt werden. Remissionen sind bei 3 Kranken zu verzeichnen. Die erste bei einem Manne, der ziemlich plötzlich mit paralytischen Anfällen erkrankt ist; sie besteht erst seit wenigen Wochen und hat kurz nach den Anfällen eingesetzt. Die zweite bei einem Schutzmann, der Anfang Januar 1911, ohne dass zuvor irgendwelche Veränderungen bei ihm bemerkt wurden, im Abstand von acht Tagen zwei leichte paralytische Anfälle hatte, seitdem öfter über Kopfschmerzen und Schwindel klagte und gelegentlich vergesslicher war als früher, dann noch einige Wochen Dienst tat und Mitte Februar im Anschluss an einen neuen Anfall verwirrt und erregt wurde und seitdem ganz ungewöhnlich rapide geistig und körperlich verfiel; die Remission setzte bei ihm 6 Monate nach der zweiten Salvarsaninjektion ein und besteht jetzt seit zwei Monaten; er bietet aber auch zurzeit noch das unverkennbare Bild der dementen paralytischen Euphorie. Die dritte Remission endlich trat bei einem Postsekretär auf, der

seit Jahren eine Charakterveränderung im Sinne der progressiven Paralyse gezeigt hatte, wiederholt mit Behörden und Polizei in Konflikt gekommen war, aber mehrere gute Remissionen durchgemacht hatte, in denen er seinen Dienst wieder versehen konnte; bei ihm begann die letzte Remission etwa 14 Tage nach der ersten Salvarsaninjektion und besteht seitdem unter wiederholter Quecksilber-, Jod- und Salvarsanbehandlung fort, nunmehr schon etwa $^{5}/_{4}$ Jahre, so dass es ihm sogar gelungen ist, von einem Nervenarzt ein Attest zu erlangen, dass er von seiner schweren Erkrankung geheilt und völlig dienstfähig sei. Im Vergleich zu der furibunden Erregung, in der er zu uns gebracht wurde und in der er sich dauernd bei uns befunden hat, ist seine Remission als gut zu bezeichnen; aber er ist dabei völlig einsichtslos, euphorisch und leicht dement und zeigt nach wie vor eine Reihe der bekannten körperlichen Störungen der Paralyse; gelegentlich einer Salvarsaninjektion, die er in der Remission vor $^{1}/_{2}$ Jahre erhielt, wurde er ängstlich delirant und halluzinierte lebhaft, ohne hierfür, nach Abklingen dieses Zustandes, Einsicht zu zeigen.

Ich möchte, ehe ich unsere Resultate bei der Paralyse zusammenfasse, Ihnen noch kurz über das Verhalten des Blutes und der Cerebrospinalflüssigkeit sowie über das Verhalten des Körpergewichts berichten. Fast alle Kranken, auch die schnell progredient verlaufenden, haben mehr oder weniger an Gewicht zugenommen, die beiden letzten, in der Remission stehenden Kranken um 15 bzw. 20 kg. Wenn die serologische Untersuchung schon wenige Wochen nach der Salvarsaninjektion vorgenommen wurde (es ist dies nur in mehreren Fällen geschehen), fand sich vereinzelt im Blut eine negative Reaktion nach Wassermann. Nirgends hatte diese negative Reaktion Bestand, alle zu späteren Nachuntersuchungen erschienenen Kranken (auch die in der Remission befindlichen) reagierten im Blut und Liquor positiv (einer der nicht ganz sicheren Paralytiker allerdings nur bei der Auswertung mit steigenden Mengen), der Zell- und Eiweissgehalt blieb im wesentlichen unbeeinflusst.

Ueberblicken wir noch einmal unser Paralysematerial, das sich ziemlich gleichmässig aus beginnenden und schon weiter fortgeschrittenen Paralytikern zusammensetzt, so haben wir sieben in auffallend kurzer Zeit zum Ende gekommene Erkrankungen, darunter eine, bei der vier Tage nach der Injektion sich eine tödlich verlaufene Sinusthrombose entwickelte, 16 mehr oder weniger schnell und unaufhaltsam fortschreitende, 5 wenig fortgeschrittene oder gleich gebliebene Fälle und 3 mit leidlichen Remissionen. Unter den 5 Kranken, die sich nicht oder kaum verändert haben, sind 3, bei denen die Diagnose nicht mit voller Sicherheit gestellt werden kann; sie befinden sich, wenn überhaupt eine Paralyse vorliegt, in dem frühesten Stadium der Erkrankung, in dem psychische Symptome noch ganz fehlen. Von den drei in der Remission stehenden Kranken hat der eine früher, vor der Behandlung, schon bessere Remissionen durchgemacht, die beiden anderen sind im Anschluss an paralytische Anfälle akuter erkrankt: Krankheitsformen, die nach allgemeinen

Erfahrungen für Besserungen und Spontanremissionen die besten Aussichten bieten. Unsere Fälle zeigen im einzelnen in ihrem Verlauf nichts Abweichendes von dem, was wir auch ohne oder bei anderer Behandlung bei der progressiven Paralyse kennen. Andererseits ist zuzugeben, dass das Salvarsan günstige Umwälzungen im Stoffwechsel hervorbringt, wie auch die bei Paralytikern häufig nach Salvarsanbehandlung einsetzende Gewichtszunahme beweist. Es liegt somit auch die Möglichkeit einer den Verlauf der Erkrankung günstig beeinflussenden Wirkungsweise vor, die natürlich nicht eine spezifische wäre, sondern eher den Momenten entsprechen würde, die, wie akute Infektionskrankheiten, den Verlauf der Paralyse günstig beeinflussen können. Das Gesamtbild aber erweckt den Anschein, als ob sie schneller und unter schwereren Erscheinungen letal verlaufen als sonst, und wenn wir dem Salvarsan überhaupt einen Einfluss auf die Paralyse zuschreiben dürfen, so glaube ich, dass wir ihm eher den anscheinend ungünstigeren Verlauf zur Last legen müssen.

Tabes.

Weniger ungünstig sind die Erfahrungen bei der Tabes dorsalis. Bei ihr liegen die Verhältnisse anders als bei der Paralyse. Einmal ist bekannt — ich kann Sie wohl auch hier auf die Ausführungen Bonhoeffer's verweisen —, „dass die Tabes in ihren Einzelsymptomen in manchen Fällen in hohem Maasse therapeutisch beeinflussbar ist", und andererseits scheint es, dass echt luetische Begleiterscheinungen mit der Tabes häufiger einhergehen und dass jedenfalls „die Beeinflussung von meningitischen Verdickungen, die Lösung von Wurzelumschlingungen bei der therapeutischen Beeinflussung der Tabes eine wesentliche Rolle spielt". Schliesslich darf man nicht vergessen, dass Tabiker sehr häufig eine Reihe psychogener Einschläge zeigen, und es wäre falsch, das starke suggestive Moment, das in der Salvarsantherapie liegt, zu unterschätzen. Wenigstens muss man auch hieran denken, wenn man die zahlreichen Veröffentlichungen liest, die lehren, dass das subjektive Befinden der Tabiker häufig nach der Salvarsaninjektion sich bessert, dass die subjektiven Beschwerden zum mindesten für die nächstfolgende Zeit sehr oft nachlassen. Es ist ferner ein günstiger Einfluss auf neuralgische[1]) und lanzinierende[2]) Schmerzen, auf gastrische Krisen[3]) und Larynxkrisen[4]) beobachtet worden. Auch objektiv wahrnehmbare Besserungen sind berichtet. Es liegen Mitteilungen vor über Besserung von Sensibilitätsstörungen[5]), von ataktischen Störungen[6]) und von Blasenstörungen[7]). Ein Mal perforant hat sich im unmittelbaren

1) Hamel, Saalfeld, Sänger.
2) Friedländer, Marinesco, Michaelis u. a.
3) Fleckseder, Friedländer, Jadassohn, Oppenheim u. a.
4) Mattauschek.
5) Canestrini, Treupel, Mattauschek.
6) Marschalkó, Michaelis, H. Vogt u. a.
7) Kopp, Müller, Oppenheim, Plehn, Treupel, Zieler.

Anschluss an die Injektion zurückgebildet[1]) und ist in wenigen Tagen zur Heilung gekommen[2]). Rückkehr der Patellarreflexe[3]), Wiederkehr der normalen Pupillarreaktion bei zuvor reflektorischer Pupillenstarre[4]) ist beschrieben worden. Vereinzelte Autoren wollen eine Besserung der Sehschärfe bei bereits ausgebildeter Sehnervenatrophie[5]) gesehen haben.

Einzelne Symptome, wie lanzinierende Schmerzen, gastrische Krisen u. a., haben, bevor sie zur Besserung oder zum Schwinden kamen, häufig zunächst für einige Zeit eine Verschlimmerung erfahren. In einer beträchtlichen Zahl der Fälle hatten auch die Besserungen nur vorübergehend Bestand[6]). Dauernde Verschlimmerungen der Erkrankung nach Salvarsan sind gleichfalls mitgeteilt worden[7]). Ein grosser, anscheinend der überwiegende Teil der Fälle blieb unbeeinflusst[8]).

Unsere Erfahrungen decken sich im wesentlichen mit den in der Literatur niedergelegten Beobachtungen. Fast alle unsere Kranken haben sich nach der Injektion subjektiv wohler gefühlt, die Parästhesien und die lanzinierenden Schmerzen haben für längere oder kürzere Zeit nachgelassen, bei einem Kranken schon an dem der Injektion folgenden Tage; sie sind aber bei allen Kranken nach einigen Tagen oder Wochen, längstens nach wenigen Monaten in der gleichen Art und Stärke wie früher wieder aufgetreten und waren dann nicht mehr wesentlich zu beeinflussen. Gastrische Krisen wurden bei drei Kranken gebessert, bei einem allerdings erst, nachdem die Salvarsantherapie mit einer Hg-Kur kombiniert wurde; in einem zweiten dieser Fälle, der eine längere Besserung zeigte, war der Salvarsaninjektion eine Hg-Behandlung vorausgegangen; die Besserung hielt bei keinem Kranken an. Bei zwei Kranken verloren sich die auch zuvor nur leicht angedeuteten Blasenstörungen. Bei zwei anderen bildeten sich akut entstandene Augenmuskellähmungen langsam zurück, bei dem einen allerdings erst 3 Wochen nach der 3. Injektion. Einmal verschwand eine leichte Sensibilitätsstörung an den Beinen. Sonst konnten objektive Veränderungen im körperlichen Befund nicht festgestellt werden, obwohl die Kranken fast durchweg Gewichtszunahmen von 1 bis 5 kg zu verzeichnen hatten. Bei zwei Kranken haben die Störungen zugenommen. Der serologische Befund hat sich dauernd nirgends geändert; nur in einem Fall wurde eine beträchtliche Abnahme der Zellvermehrung und eine Rückkehr des Eiweissgehalts zur normalen Menge festgestellt; bei

1) Marinesco.
2) Oppenheim.
3) Citron, Michaelis, Nonne.
4) Hirsch, Marinesco, Marschalkó, Nonne, Oppenheim, Peritz.
5) Deutschmann, Hirsch.
6) Treupel u. a.
7) Emanuel, Kren, Michaelis, Pal, Pick u. a.
8) Nonne, Oppenheim, Peritz, Rummel, Torday, Weintraud u. a.

einem anderen Kranken wurde trotz der anscheinend eingetretenen Besserung eine Zunahme des Eiweissgehalts gefunden.

Wenn man bedenkt, dass es sich in der Mehrzahl unserer Fälle nicht um weiterfortgeschrittene, sondern um erst im Beginn stehende oder auch akut aufgetretene frische Erkrankungen handelt, so müssen die therapeutischen Resultate als im ganzen wenig befriedigend bezeichnet werden. Es kann zwar eine gewisse günstige Beeinflussung des Salvarsans auf die Tabes zugegeben werden. Nirgends aber ist eine dauernde oder längere Besserung erzielt worden. Die vorübergehenden Besserungen, die wir gesehen haben, gehen nicht über das hinaus, was man auch sonst bei dem wechselvollen und schwankenden Verlauf der Tabes mit anderen medikamentösen, mit diätetischen und hydrotherapeutischen Maassnahmen, aber gelegentlich auch ohne diese beobachtet hat.

Lues des Centralnervensystems.

Gegenüber den schlechten Erfahrungen bei der Paralyse, den wenig befriedigenden bei der Tabes hat die Salvarsantherapie bei der Lues des Centralnervensystems eine Reihe sicherer und guter Erfolge zu verzeichnen. Bei allen syphilitischen Prozessen des Gehirns[1]) (den arteriitischen, meningitischen und gummösen) sind schnell einsetzende und weitgehende Besserungen beschrieben worden. Auch bei der spinalen Lues[2]), insonderheit den meningitischen und meningo-myelitischen Prozessen, lauten die Erfahrungen günstig, während bei den rein myelitischen Prozessen[3]) Besserungen anscheinend nicht erzielt worden sind. Die Erfolge erstrecken sich einmal auf das subjektive Befinden. Die Patienten fühlen sich frischer, die Stimmung hebt sich[4]). Kopfschmerzen[5]) werden nach übereinstimmenden Mitteilungen in erster Linie günstig beeinflusst; es wird berichtet, dass schon nach 24 Stunden, meist innerhalb weniger Tage, selbst die unerträglichsten, schon jahrelang bestehenden, mit Erbrechen einhergehenden und jeder anderen Behandlung trotzenden Kopfschmerzen abklingen und verschwinden. Ein gleich guter Erfolg ist bei Nackenschmerzen[6]) und Schwindel[6]) beobachtet worden. Es kommen aber auch Besserungen fast aller objektiv wahrnehmbaren Krankheitserscheinungen vor. Besonders häufig sind Rückbildungen von Stauungspapille[7]) und Neuritis optica[7]) gesehen worden. Wiederkehr der zuvor erloschenen Pupillarreaktion[8]) ist beschrieben, Besserung des Sehvermögens bei schon bestehender Opticus-

---

1) Fränkel, Gennerich, Hamel, Marinesco, Mattauschek, Michaelis, Nonne, Oppenheim, Pal, Peritz, Sicard, Stern, Wichmann u. a.

2) Nonne, Oppenheim, Salmon, Stern u. a.

3) Ledermann, Plehn, v. Torday.

4) Friedländer.

5) Blumenfeld, Elschnig, Friedländer, Jadassohn, Plehn.

6) Plehn.

7) Flemming, Fränkel, Friedländer, Heine, Hirsch, Michaelis, Oppenheim, Treupel, Wechselmann u. a.

8) Plehn, Weber.

atrophie[1]) vereinzelt festgestellt worden. Lähmungen der Augenmuskeln[2]) und des Gesichtsnerven[3]), Labyrintherkrankungen[4]) und Erkrankungen des Acusticus[5]) sind gebessert oder geheilt worden. Paraphasische Störungen[6]), Hemiplegien[7]), Blasen- und Mastdarmstörungen[8]) haben sich nach Salvarsaninjektionen zurückgebildet. Epilepsien auf luetischer Basis[9]) wurden günstig beeinflusst.

Die grosse Reihe der Erfolge ist freilich nicht unbestritten. Wenn zwar auch nur ganz vereinzelt Verschlimmerungen[10]) beschrieben sind, so ist doch eine grössere Zahl von Erkrankungen an Hirn-[11]) und Rückenmarkslues[12]) unbeeinflusst geblieben. Als Erklärung führen einzelne Autoren an, dass Salvarsan vor allem die frischen Erkrankungen günstig beeinflusse[13]), dass es bei alten Fällen wirkungslos sei[14]). Demgegenüber behaupten andere wieder, dass auch bei den frischen Erkrankungen die Wirkung nicht nachhaltig sei, dass einzelne Symptome zwar schnell schwinden, aber nach kürzerer oder längerer Zeit wiederkehren und dann nicht mehr zu beeinflussen seien[15]). Schliesslich haben einige bessere Erfolge bei der Kombination von Salvarsan mit Quecksilber[16]) gesehen.

Von unseren 29 Kranken sind 6 subjektiv und objektiv unbeeinflusst geblieben: einmal eine schwere cerebrospinale Lues, die sich auch gegenüber anderen spezifischen Behandlungsmethoden refraktär verhalten hatte, ferner 2 Kranke mit apoplektisch entstandener rechtsseitiger Hemiplegie, die bei dem einen mit starken Kopfschmerzen und Parästhesien, bei dem anderen mit einer schweren motorischen Aphasie vergesellschaftet war, des weiteren eine spinale Lues, in deren Krankheitsbild sehr schmerzhafte Parästhesien dominierten, und endlich 2 bereits zum Exitus gekommene Kranken, eine Frau mit diffusen gummösen Erweichungen und ein Mann, über den Ihnen vor einem Jahre Schröder hier berichtet hat, der gegen Quecksilber sich gleichfalls refraktär gezeigt hatte und bei dem die Obduktion eine eigenartige

1) Elschnig, Frühauf.
2) Levi und Barré, Stern, Weber.
3) Marinesco, M. Oppenheim.
4) Flemming, Friedländer, Plehn.
5) Engelmann.
6) Finger, Plehn.
7) Finger, Marinesco, Michaelis, Mucha, Nonne, Plehn, Salmon, Treupel.
8) Friedländer, Plehn.
9) Alt.
10) L. Bernard, Rille, Schlesinger.
11) Flemming, Heine, Ledermann, Mattauschek, Milian, Oppenheim, Pal, Plehn, Thost, Treupel u. a.
12) Nonne, Oppenheim.
13) Sirard und Bloch, Treupel.
14) Sirard und Bloch.
15) Emanuel, Müller; Mattauschek (in einzelnen Fällen).
16) L. Bernard, v. Torday u. a.

degenerative Erkrankung des Rückenmarks ergab, deren Zusammenhang mit einer luetischen Infektion zwar wahrscheinlich, aber nicht sicher bewiesen ist.

Unter den restierenden 23 Kranken sind 16, die über oft sehr heftige, vereinzelt mit Erbrechen einhergehende Kopfschmerzen geklagt hatten. Alle haben diese Schmerzen nach einer oder mehreren Injektionen verloren, nur in 3 Fällen sind sie nach einiger Zeit in gleicher Stärke wiedergekommen. Zugleich mit dem Schwinden der Kopfschmerzen hob sich die Stimmung, und es konnte überhaupt eine Besserung des Allgemeinbefindens festgestellt werden. Es wurden ferner selbst schon lange bestehende, sehr schmerzhafte Parästhesien, neuralgische Beschwerden und Schwindel günstig beeinflusst. Einmal verlor sich eine Neigung zu Verstimmungen und zu zornmütigen Erregungen. Bemerkenswert ist, dass in 4 dieser Fälle frühere wiederholt und energisch durchgeführte Quecksilberkuren die Beschwerden zwar gelindert, aber keine an die spätere Salvarsanwirkung heranreichende Besserung gebracht hatten.

In 10 unserer 23 subjektiv gebesserten Fälle konnten objektiv nachweisbare Besserungen nicht festgestellt werden. Auch von den anderen 13 Kranken kann bis jetzt nur einer von seiner Hirnlues als geheilt bezeichnet werden. Hier handelt es sich um einen Tabiker, der im Juli und November 1910 an epileptischen Anfällen erkrankte und wenige Wochen später in unsere Behandlung kam. Er ist seitdem von Anfällen frei geblieben; eine zunächst deutliche Sprachstörung ist geschwunden, eine leichte Blasenstörung hat sich verloren, früher vorhandene Pyramidenbahnstörungen sind nicht mehr nachzuweisen, eine sehr hochgradige Vermehrung des Eiweiss- und Zellgehalts in der Cerebrospinalflüssigkeit ist zur Norm zurückgegangen, während die tabischen Ausfallserscheinungen unverändert bestehen. In den übrigen 12 Fällen sind nur mehr oder weniger weitgehende Besserungen einzelner Symptome oder einer Reihe von Symptomen erzielt worden, während Reiz- und Ausfallserscheinungen weiter bestehen. In einem Fall verschwand eine druckempfindliche Schädelauftreibung innerhalb weniger Tage; Stauungspapille, leichte Spracherschwerung und ataktische Störungen bildeten sich zurück; aber es blieben Störungen der Gehirnnerven und der Pyramidenbahn bestehen, das Auftreten von corticalen Anfällen konnte nicht beeinflusst werden. In 2 weiteren Fällen kam es zur Rückbildung einer Stauungspapille und zur Besserung von Störungen seitens der Hirnnerven. Bereits einen Tag nach der Injektion begann eine plötzlich aufgetretene und während 4 Wochen unveränderte Oculomotoriuslähmung zurückzugehen und eine statische Ataxie sich zu bessern, während sonst der Krankheitsprozess fortschritt. Einmal wurde Besserung einer leichten Sprachstörung und Rückkehr der herabgesetzten Sehnenreflexerregbarkeit zur Norm beobachtet. Reste einer rechtsseitigen Hemiplegie, die durch Quecksilber bereits günstig beeinflusst, dann aber stationär geblieben waren, wurden bei 2 Kranken durch Salvarsan weiter gebessert; umgekehrt konnte bei einem

anderen Kranken, dessen rechtsseitige Hemiplegie mit einer artikulatorischen Sprachstörung einherging und der durch wiederholte Salvarsaninjektionen bereits eine Besserung erfahren hatte, ein weiterer erheblicher Fortschritt erst durch die Kombination von Salvarsan und Quecksilber erzielt werden. Druckempfindliche Schädelauftreibungen verloren sich noch in 2 weiteren Fällen in raschem Anschluss an die Injektion. Eine weitgehende Besserung endlich in einem Fall von Hirnlues ist nicht einwandfrei zu verwerten, da er durch ein schweres Schädeltrauma, das zur Blutung in den Cerebrospinalkanal geführt hatte, kompliziert war, um so weniger als die Patientin, die zudem an Nierenleiden und Gebärmutterkrebs litt, aus unbekannter Ursache, mitten in der Remission, etwa eine Woche nach erneuter Lumbalpunktion innerhalb weniger Tage unter Kopfschmerzen und Erbrechen ziemlich plötzlich zum Exitus gekommen ist.

Fast alle Kranken nahmen, zum Teil recht erheblich, an Gewicht zu. Das Blut wurde in keinem Falle Wassermann-negativ, der Liquor reagierte gleichfalls, zum mindesten nach der Auswertungsmethode mit steigender Menge, positiv. In einigen Fällen ging der Zell- und Eiweissgehalt der Cerebrospinalflüssigkeit zurück, in anderen nahm er trotz der Behandlung und trotz anscheinend eingetretener Besserung zu. Es sind also von unseren 29 Fällen 6 unbeeinflusst, 23 subjektiv, und von diesen 12 auch objektiv mehr oder weniger weit gebessert, und einer geheilt; ein Resultat, ähnlich dem, das auch bei der alten spezifischen Behandlungsmethode erreicht werden kann. Es sind nur wenige Fälle darunter, die sich Quecksilberkuren gegenüber refraktär verhalten hatten; andererseits wurde bei einigen erst durch die Kombination von Salvarsan und Quecksilber die beabsichtigte Wirkung erreicht. Die Vorteile der Salvarsanbehandlung gegenüber dem Quecksilber bei den luetischen Erkrankungen des Centralnervensystems liegen vor allem in der schnellen Wirkungsweise, die uns besonders erwünscht ist bei lebensbedrohenden oder das Augenlicht gefährdenden Prozessen und in anderen Fällen, in denen aus therapeutischen Erwägungen sonst nur ein operativer Eingriff in Betracht käme, sodann in der angenehmeren Applikationsmethode, in der günstigen Beeinflussung des Allgemeinbefindens und in dem Fehlen der eine Quecksilberkur fast stets begleitenden unangenehmen Nebenerscheinungen.

Varia.

Auch bei nichtsyphilitischen Erkrankungen ist von einzelnen Autoren ein günstiger Einfluss der Salvarsanbehandlung auf Schlaf, Appetit, Ernährung und das Allgemeinbefinden berichtet worden[1]. Wir können diese Beobachtung nach unseren Erfahrungen an organischen Erkrankungen nicht bestätigen. 3 multiple Sklerosen, 1 Paralysis agitans, 1 basaler Hirntumor blieben unbeeinflusst bzw. verschlimmerten sich. Eine spinale Muskelatrophie, ein Stirnhirn-

1) Grouven u. a.

tumor verliefen unaufhaltsam progredient zum Exitus. Auch bei 3 sicher luetisch Infizierten, die sämtlich im Blut positiven Wassermann, von denen 2 im Liquor eine mässige Zellvermehrung hatten, einem Paralysophoben, einem sensorisch Aphasischen mit Herzfehler und Nephritis und einem paranoid Dementen, konnte keine Aenderung nach wiederholten Salvarsaninjektionen festgestellt werden.

Noch einen Punkt möchte ich kurz berühren. Es ist eine relativ grosse Zahl von Fällen bekannt, in denen bei frisch infizierten, mit Salvarsan behandelten Luetikern sich wenige Monate später schwere Erscheinungen von seiten des Centralnervensystems einstellten[1]). Wir haben eine Kranke beobachtet, die 9 Monate nach der Infektion, welche mit Quecksilber und wiederholt mit Salvarsan behandelt worden war, an Stauungspapille, Hirnnerven- und Pyramidenbahnstörungen erkrankte, deren Blut und Liquor positiv reagierte und die eine enorme Zell- und eine sehr hochgradige Eiweissvermehrung aufwies; sie wurde durch eine weitere Salvarsanbehandlung zunächst nicht beeinflusst; leider ist sie zu einer Nachuntersuchung nicht mehr erschienen. Zufällig kam gerade in diesen Tagen ein anderer Kranker in unsere Poliklinik, der vor einem Vierteljahre sich infiziert hatte, 2 mal mit Salvarsan behandelt worden war und seit 14 Tagen über Schwerhörigkeit, seit 4 Tagen über Lähmung der linken Gesichtshälfte klagte; es fand sich bei ihm neben einer rechtsseitigen Schwerhörigkeit Taubheit links, Lähmung des linken Gesichtsnerven in allen 3 Aesten, Abducensparese links sowie eine leichte linksseitige Geruchs- und Geschmacksstörung. Ob dies frühe Auftreten von Erscheinungen des Centralnervensystems durch Salvarsan oder, wie auch angenommen wird, durch die Summation von Salvarsan und Lues bedingt wird oder ob es sich lediglich um frühluetische Fälle handelt, möchte ich nicht entscheiden.

Ich komme zum Schlusse: Die Paralyse ist durch Salvarsan nicht, die Tabes kaum zu beeinflussen. Die Erfolge bei der Lues des Centralnervensystems sind im ganzen günstig; sie entsprechen dem, was auch mit der alten spezifischen Behandlungsmethode erreicht werden kann, bieten aber dieser gegenüber manche Vorteile. Sowohl bei der Tabes wie bei der Lues des Centralnervensystems haben wir einige Fälle zu verzeichnen, bei denen die Kombination von Salvarsan und Quecksilber weitere Erfolge gezeitigt hat als Salvarsan oder Quecksilber allein, Beobachtungen, die, wie schon erwähnt, auch von anderer Seite gemacht sind. Das soll uns ein Hinweis sein, in Zukunft die beiden Methoden zu kombinieren. Vielleicht gelingt es uns so, günstigere Resultate zu erzielen.

---

1) Finger, Friedländer, Kowalewski, Oppenheim, M. Oppenheim, Riehl, Rille, Sprinzel u. a.

IV.

Vitalfärbung und Chemotherapie.

Von

Werner Schulemann.

Bei dem heutigen Bestreben, die Therapie der verschiedensten Erkrankungen durch Verwendung chemischer Substanzen in Angriff zu nehmen, erscheint es von Interesse, einige über die Grundlagen der Chemotherapie gewonnene Anschauungen mitzuteilen. Da wir uns jetzt im Besitze pharmakologisch wirksamer Farben befinden, gelingt es leichter als früher, objektive Befunde über Verteilung und Wirkung von Arzneimitteln zu erhalten. Als besonders geeignet erwiesen sich Farben aus der Klasse der substantiven Baumwollfarbstoffe und Triphenylmethanfarben. Therapeutisch wurden dieselben zur Bekämpfung der Trypanosomiasis benutzt. Durch die Arbeiten Goldmann's (1) erfuhren wir, dass diese Farben auch eine spezifische Verteilung im Tierkörper zeigen. Es erschien deshalb aussichtsreich, von ihnen ausgehend die Beziehungen zwischen chemischer Konstitution, Verteilung und pharmakologischer Wirkung zu ermitteln.

Meine Untersuchungen gingen vom Trypanblau aus. Nach den heute herrschenden Anschauungen nahm ich an, dass es sich um chemische Reaktionen zwischen Farbe und Protoplasmabestandteilen handeln müsse.

Ich variierte deshalb das Molekül des Trypanblaus:

$H_2N\ OH$ — $OH\ NH_2$

NaO_3S–(Naphthalin)–SO_3Na $-N=N-$ (Benzol, $-CH_3$)–(Benzol, $-CH_3$) $-N=N-$ NaO_3S–(Naphthalin)–SO_3Na

Um die wirksamen chemischen Gruppen dieser Substanz zu ermitteln, schaltete ich eine der „Seitenketten" nach der anderen aus, um so einen Beweis per exclusionem zu führen. Besonders wirksam konnten im Molekül folgende „Seitenketten" sein: 1. die beiden Hydroxylgruppen (— OH), 2. die beiden Amidogruppen (— NH_2), 3. die beiden Methylgruppen (— CH_3), 4. die vier

Sulfosäuregruppen (— SO_3Na), 5. die beiden Azobindungen (— N = N —), 6. Stellungsisomerien, 7. Molekulargrösse und 8. Kombinationen dieser sieben Bedingungen untereinander.

Durch Verwendung von Benzopurpurinen, die keine Hydroxylgruppen enthalten, von Dianilfarben, die keine Amidogruppen enthalten, eines Diaminblaus, das keine Methylgruppen enthält, kam ich zuerst zu der Anschauung, dass alle diese Seitenketten relativ belanglos seien. Erhöhung der Zahl der Sulfosäuregruppen auf fünf im Molekül oder Verminderung ihrer Zahl auf zwei schien in den meisten Fällen gleichfalls ohne wesentlichen Einfluss. Ihre vollständige Ausschaltung ist unmöglich, da unsere Farben hierdurch wasserunlöslich werden und damit für unsere Zwecke nicht mehr anwendbar sind. Aenderungen der Molekulargrösse sind hierbei schon genugsam vorgekommen. Durch Verwendung von Derivaten der $P-P^1$-Diamidodiphenylharnstoff-$m-m^1$-disulfosäure und des Triphenylmethans liess sich das Molekül bedeutend vergrössern oder verkleinern, ohne seinen vitalfärbenden Eigenschaften Abbruch zu tun. Als einzig labile Gruppe kam nun nur noch die Azobindung in Frage. Dem aber schien die Wirkung des Isaminblaus zu widersprechen, da der Farbstoff, trotzdem er vitalfärbend ist, keine Azobindung enthält. Allgemeine Gesetze waren also hieraus nicht abzuleiten. Als einziges Ergebnis ist daraus nur zu ersehen, dass die Aufstellung eines ortho-Amido-Phenoloceptors in rein chemischem Sinne nicht möglich ist. Der Vergleich des obengenannten Chemoceptors mit dem peri-Amido-Naphtoloceptor des Trypanblaus ist durchaus gerechtfertigt, da diese beiden Gruppierungen in ihrem chemischen Verhalten Analoga darstellen. Positive Ergebnisse waren erst zu erhalten, als ich den rein chemischen Standpunkt verliess und die „Reaktionen" von chemisch-physikalischen Gesichtspunkten aus betrachtete.

Es würde weit über den Rahmen eines Berichtes in einer Wochenschrift hinausgehen, wenn ich hier eine genaue Begründung meiner Versuchsergebnisse, die ich durch Verwendung von über 200 Farbstoffen erhielt, geben wollte. Ich kann daher hier nur kurz über die gewonnenen Anschauungen berichten und verweise im übrigen auf eine in Kürze erscheinende umfangreichere Publikationen an anderer Stelle.

Wie ich schon in einer früheren Arbeit (2) auseinandersetzte, ist die Anwendbarkeit der Diaminfarben primär bedingt durch die Sulfosäuregruppen. Es hat sich gezeigt, dass die Löslichkeitserhöhung nicht nur proportional der Sulfosäuregruppen ist, sondern auch abhängt von Stellungsisomerien und Molekulargrösse. Die genaueren Bedingungen werde ich später veröffentlichen.

Nachdem so die Bedingungen der Anwendbarkeit festgestellt worden waren — auch in Beziehung zur Löslichkeit in Serum, Lymphe usw. —, handelte es sich darum, die Gesetze der Verteilung zu ermitteln. Auf dem Wege in das Zellinnere hat die Farblösung die Zellmembran zu passieren. Da die Farben nicht

lipoidlöslich sind, so würden sie — wollte man die Membran als eine homogene, fettartige Hülle betrachten — nicht in das Zellinnere eindringen können. Nach den physiologischen Arbeiten der letzten Jahre muss man sich aber diese Membran als eine feinste Fettemulsion denken, bei der das Fett vielleicht durch ein Ferment in Suspension gehalten wird. Versuche über Beziehungen zwischen chemischer Konstitution, Diffusibilität und Resorption ergaben, dass es sich hier um einen besonderen Kolloidalzustand der Farblösungen handeln müsse, damit dieselben resorbiert und in das Innere der Zellen aufgenommen werden können. Untersuchungen über Abhängigkeit des Charakters der kolloidalen Lösungen von der chemischen Konstitution wiesen bereits auf die grosse Wichtigkeit der chromophoren Azogruppe hin. Für den kolloidalen Zustand der in Lösung befindlichen Farben zeigte sich die Anwesenheit und Stellung der Amido- und Hydroxylgruppen weit wesentlicher als Stellung und Zahl der Sulfosäuregruppen. Dies steht interessanterweise in genau umgekehrtem Verhältnis zu den über die Anwendbarkeit der Farben gefundenen Gesetzen. Entsprechend Ehrlich's Anschauungen über die Ablagerung von Arzneistoffen in der tierischen Zelle konnte ich den direkten Nachweis chemischer Reaktionen zwischen Farbe und Protoplasma durch kombinierte Anwendung roter und blauer Farben führen. Während bei der Färbung der elastischen Fasern im lebenden Tier die Gesetze der Adsorption in Betracht kommen, werden die Farben im Innern der Zelle getrennt abgelagert. Nach Injektionen von Vitalneurot[1]) erhält man eine rosa Färbung der elastischen Fasern und rote Granula im Protoplasma der nach Goldmann vital färbbaren Zellen. Lässt man nach 24 Stunden eine Einspritzung von Trypanblau folgen, so erscheinen nun die elastischen Fasern violett, während im Protoplasma blaue und rote Granula nebeneinander (in der gleichen Zelle) sichtbar werden. Diese Ablagerungen kamen nun aber auch mit recht heterogenen Farbstoffen zustande. Aus diesen und anderen Gründen war der Schluss zu ziehen, dass es sich auch hier nicht um einfache chemische Reaktionen handeln konnte. Alles deutete auf einen besonderen Reaktionsmodus der chromophoren Gruppen hin, deren Reaktionsfähigkeit durch die Nebengruppierungen in einer teils günstigen, teils ungünstigen Weise beeinflusst wird. Vermutungen über die Art der Reaktionen liessen sich erst aufstellen, als die Theorien von Werner-Zürich (3) über die raumisomeren, komplexen Kobaltsalze zur Erklärung der Ablagerungsvorgänge herangezogen wurden. In diesen Kobaltsalzen stellt das Kobalt die chromophore Gruppe dar. Auch bei diesen ist die Farbe der Verbindungen abhängig von Art, Zahl und Stellung der im Komplexradikal vorhandenen Substituenten. Es ergaben sich für den Farbcharakter der Kobaltsalze wie der Diaminfarben mit der chromophoren Azogruppe annähernd die gleichen Abhängigkeiten von den Substituenten. Es ist daher anzunehmen, dass die ge-

1) Zu beziehen von Dr. Grübler & Co., Leipzig.

wöhnlichen Farbstofformeln noch nicht vollständig sind. Die bisherigen Formeln stellen uns den Bau der Farbe nur nach der Valenztheorie dar, zeigen uns aber nur wenig von dem zweifellos vorhandenen Einfluss der Substituenten auf das Chromophor, wodurch sowohl der Farbcharakter, sowie ein Teil der physikochemischen Eigenschaften der Verbindungen bestimmt sind. Die Konstitution der Farben wäre demnach sowohl als eine Ionenverbindung aufzufassen, wie auch als ein komplexes Salz. Unter einem bestimmten Optimum der Zahl, Art und Stellung der Substituenten scheint die chromophore Gruppe — als Mittelpunkt eines Komplexradikals — befähigt zu sein, Additionsverbindungen mit einer bestimmten Eiweissart oder sonst irgendwelchen Protoplasmabestandteilen bilden zu können. Die Ablagerung in der Zelle wäre demnach als eine Flockungserscheinung zwischen Kolloiden unter Bildung eines komplexen Salzes — Farblactres — aufzufassen.

Diese scheinbar recht komplizierten Theorien stehen durchaus im Einklang mit den von Ehrlich geäusserten Anschauungen, nur müssen wir den Ortho-Amido-Phenoloceptor als in physikochemischem Sinne wirkend auffassen. Obwohl ich davor warnen möchte, diese Ergebnisse zu verallgemeinern, so will ich doch sagen, dass sich wohl aus dem Vorhergehenden die Gesetze für Anwendbarkeit, Verteilung und Ablagerung des Salvarsans ergeben, da diese Substanz mit den Diaminfarben sehr nahe verwandt ist. Salvarsan ist schon an sich löslich, also anwendbar. Es würde wahrscheinlich durch Einführung von Sulfosäuregruppen zu leicht löslich werden und deshalb als „Zellspringer", ohne sich im Körper abzulagern, diesen durcheilen. Wie aus längeren Versuchsreihen hervorging, stellte der Ortho-Amido-Phenoloceptor in seinem Einfluss auf die Arsenobindung das Optimum für Verteilung und Ablagerung des Stoffes dar. Ebenso wie das Trypanblau für das Trypanosom giftig ist, im Tierkörper aber relativ unschädlich, werden wir vom Salvarsan annehmen müssen, dass es in den Spirochäten seine Giftwirkung entfaltet, während es in den Zellen des Wirtstieres ohne Wirkung bleibt. Diese Betrachtung steht auch durchaus im Einklang mit den v. Wassermannschen Versuchen mit Eosin-Selen zur Chemotherapie bei Mäusetumoren. Die Begriffe Parasitotropie und Organotropie wären demnach so aufzufassen, dass ein chemo-therapeutischer Stoff als rein parasitotrop dann zu betrachten ist, wenn er seine toxische Wirkung nur in dem zu schädigenden Parasiten entfaltet, während er, trotzdem er auch im Tierkörper abgelagert ist, in diesem relativ unschädlich bleibt. Das auf diesem Wege gewonnene Urteil über das Salvarsan besagt demnach auch in Uebereinstimmung mit Ehrlich's oft geäusserter Ansicht, dass das Dioxydiamidoarsenobenzoldichlorhydrat ein kaum noch verbesserungsfähiges Optimum darstellt.

Ich hoffe, gezeigt zu haben, dass sich uns hier ein erfolgversprechendes Arbeitsgebiet auftut, wodurch es vielleicht gelingt, auch praktische Gesichtspunkte für die Darstellung chemo-therapeutischer Mittel zu gewinnen.

Es sei mir gestattet, Herrn Geheimrat Küttner auch an dieser Stelle meines ergebensten Dankes zu versichern für das stete Interesse und die Förderung, die er dieser Arbeit im reichsten Maasse angedeihen liess.

Literatur.

1. Goldmann, Bruns' Beitr. z. klin. Chirurgie, 1909, Bd. 64, H. 1, ebenda 1911, ebenda 1912; Verhandl. d. deutschen pathol. Gesellsch., 14. Tagung, Erlangen 1910; Centralbl. f. Chirurgie, 1912, 39. Jahrg., Nr. 1. — 2. Schulemann, Archiv f. mikroskop. Anatomie, 1912, Bd. 79; Verhandl. d. schlesischen Gesellsch. f. vaterl. Kultur (medizin. Sektion), 1912. — 3. A. Werner, Liebig's Annalen d. Chemie, 1911, Bd. 386, H. 1 u. 2.

Bei Goldmann und Schulemann siehe weitere Literatur.

V.

Ueber die Beziehung zwischen Druck und Geschwindigkeit des Blutes im Arteriensystem.

Von

Karl Hürthle.

M. H.! Die Frage nach der Beziehung zwischen Druck und Geschwindigkeit des Blutes im Arteriensystem ist ein Beispiel für die besonderen Schwierigkeiten, auf welche die Bearbeitung mechanischer Probleme im Tierkörper stösst, im Vergleich zu den entsprechenden Fragen in der unbelebten Natur. Schon von Poiseuille hätte man eine Lösung dieser Frage erwarten können; hat er doch den Einfluss der verschiedenen Faktoren auf die Strömung durch Glasröhren in so vollkommener Weise untersucht, dass das von ihm aufgestellte Gesetz noch heute seinen Namen trägt. Zwar hat Poiseuille am lebenden Tier Versuche angestellt, aus welchen er schloss, dass sein Gesetz auch für den Blutstrom gelte; aber diese Versuche sind nicht so einwandfrei wie seine physikalischen und haben einer strengen Kritik nicht standhalten können. Auch die nach Poiseuille angestellten Untersuchungen haben bis heute zu keiner Lösung der aufgeworfenen Frage geführt. Um die hier auftretenden Schwierigkeiten zu verstehen, wollen wir zunächst kurz die Erscheinungen in der toten Natur betrachten: Wie Poiseuille gezeigt hat, wird die Strömung durch Röhren von vier Faktoren beeinflusst, vom Druck p, den Dimensionen (Radius r und Länge l) der Röhre und von der Zähigkeit der Flüssigkeit η, und zwar in der Weise, dass bei geraden, cylindrischen Röhren, deren Durchmesser im Vergleich zur Länge klein ist, die in der Zeiteinheit durchfliessende Menge V dem Druck und der vierten Potenz des Röhrenradius direkt, der Röhrenlänge und der Zähigkeit der Flüssigkeit aber umgekehrt proportional ist

$$V = \frac{p\, r^4}{\eta\, l} \quad \frac{\pi}{8} \qquad \text{I)}$$

Dieses Gesetz wird in der Weise nachgewiesen, dass man bei Strömungsversuchen von den vier genannten Faktoren jeweils drei konstant hält, während man den vierten in seiner Grösse variiert.

Es zeigt sich dann, dass, wenn man in einer Versuchsreihe z. B. nur die Drucke ändert und alle anderen Faktoren konstant hält, die Ausflussmengen sich wie die angewandten Drucke verhalten, also $V : V_1 = p : p_1$.

Will man diese Methode auf den Blutstrom des tierischen Körpers übertragen, so ist zunächst zu bedenken, dass das Poiseuille'sche Gesetz nur für einzelne Röhren als gültig erwiesen ist, nicht aber für ein kompliziertes aus Röhren von verschiedenem Querschnitt zusammengesetztes System. Darin liegt aber keine grundsätzliche Schwierigkeit, wenn wir nur das System (also die Faktoren r und l) als gegeben annehmen und uns darauf beschränken, zu untersuchen, wie sich in diesem System die Abhängigkeit der Strömung von den beiden übrigen Faktoren (Druck und Zähigkeit der Flüssigkeit) gestaltet, eine Aufgabe, welche in der Weise in Angriff zu nehmen ist, dass man in einer Versuchsreihe den einen dieser Faktoren variiert, während die anderen konstant gehalten werden. Wollen wir beispielsweise die Abhängigkeit der Strömung vom Druck feststellen, so müssen wir diesen in einer Versuchsreihe, wenigstens innerhalb der physiologischen Grenzen (sagen wir zwischen 50 und 200 cm Wasser) variieren, während die Viscosität der Flüssigkeit, Länge und Querschnitte der die untersuchte Bahn bildenden Gefässe konstant bleiben müssen. Nun kann man zwar, ohne einen wesentlichen Fehler zu machen, die Viscosität des Blutes und die Länge des Röhrensystems als unveränderlich betrachten, allein die Querschnitte der Blutgefässe in einem Tierversuch, der eine Variierung des arteriellen Druckes erfordert und wenigstens $^1/_4$ Stunde in Anspruch nimmt, konstant zu halten, ist eine kaum zu erfüllende Forderung, zum mindesten eine solche, die nicht in ausreichender Weise kontrolliert werden kann.

Tatsächlich haben nun alle bisherigen Bemühungen, die Abhängigkeit der Strömung vom Druck und von der Viscosität festzustellen, unter dieser Schwierigkeit gelitten: Poiseuille, der vom physiologischen Problem ausging, hat die Uebertragbarkeit seines Gesetzes auf den Blutstrom durch die Untersuchung geprüft, ob eine Aenderung der Viscosität des Blutes durch Beimengung gewisser Substanzen die Geschwindigkeit des Blutstromes in gleicher Weise beeinflusse, wie die Strömung in Glascapillaren. Poiseuille fand nun eine gleichsinnige Aenderung in beiden Fällen und glaubte damit die Gültigkeit seines Gesetzes auch für den Blutstrom erwiesen zu haben. Allein eine eingehende Betrachtung seiner Versuche zeigt, dass die Geschwindigkeit des Blutstromes bei der experimentellen Aenderung der Viscosität sich zwar in gleichem Sinne, aber in anderem Verhältnis geändert hat als in Glascapillaren. Man muss daher annehmen, dass im Blutstrom ausser der Viscosität noch ein anderer Faktor mitgewirkt hat, der eben in der Inkonstanz des Querschnittes der Blutgefässe zu suchen sein wird. Später hat Volkmann die Abhängigkeit der Stromgeschwindigkeit vom Druck in den grossen Arterien festzustellen versucht, kam aber zu keinem sicheren Er-

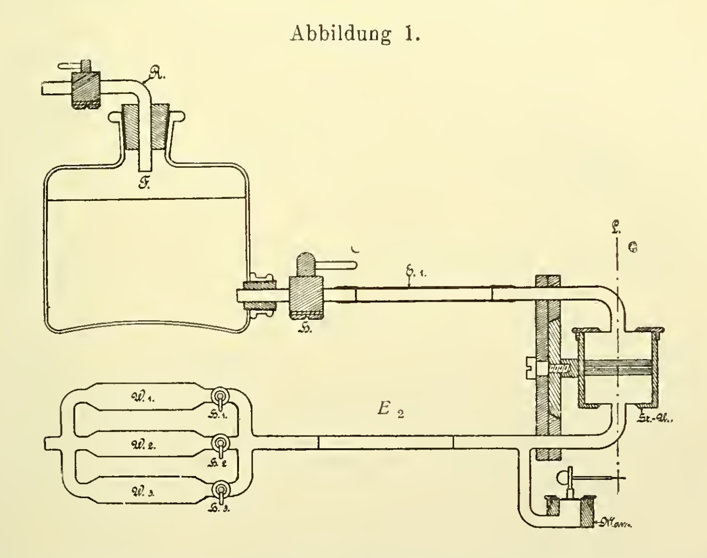
gebnis, da es ihm, wie er selbst sagt, nicht möglich war, bei der experimentellen Aenderung des arteriellen Druckes die Widerstände, d. h. die Gefässlumina und die Zähigkeit des Blutes konstant zu halten. Auch in neuester Zeit wurde noch einmal der Versuch gemacht, die Abhängigkeit des Blutstromes vom Druck und von der Viscosität experimentell festzustellen, und die Autoren — du Bois-Reymond, Brodie und Müller — glauben die Gültigkeit des Poiseuille'schen Gesetzes für den Blutstrom erwiesen zu haben. Man wird aber von der Zulässigkeit dieses Schlusses nicht überzeugt, da die einzelnen Versuche offenbar durch Schwankungen im Gefässtonus gestört sind[1]) und dieser prinzipielle Fehler dadurch nicht beseitigt werden kann, dass man aus einer grösseren Zahl von Versuchen den Mittelwert nimmt. Man wird vielmehr eine Lösung des Problems überhaupt kaum auf dem bisher benutzten Wege erwarten dürfen, sondern fragen müssen, ob nicht eine andere Methode denkbar ist, welche die Stromstärke bei verschiedenem Druck in so kurzer Zeit zu messen gestattet, dass Tonusschwankungen innerhalb derselben als ausgeschlossen angenommen werden können. Die Möglichkeit dazu bietet der Verlauf eines Pulsschlages, während dessen der Druck in den Arterien um einen erheblichen Betrag schwankt, den wir noch durch experimentelle Verlängerung der Diastole vermehren können. Die Benutzung des Pulses für diesen Zweck scheint daher nur von der technischen Frage abzuhängen, ob wir über Instrumente verfügen, welche Druck und Stromstärke im Laufe eines Pulsschlages mit solcher Treue zu registrieren gestatten, dass wir die gesuchte Beziehung daraus ableiten können. Diese Frage glaube ich auf Grund meiner Versuche[2]) bejahen zu können; eine Stromuhr und ein Federmanometer, beide für optische Registrierung eingerichtet, erfüllen diesen Zweck in durchaus befriedigender Weise, wie sich noch zeigen wird. Allein mit der technischen Seite ist die Frage nicht gelöst; es bedarf vielmehr noch einer besonderen Analyse der Kurven des Druckes und der Stromstärke, um die gesuchte Beziehung zu finden, weil die pulsatorische Geschwindigkeit in den Arterien nicht allein vom Druck und von den Widerständen abhängt, sondern auch von der Elastizität der Blutbahn. Zur anschaulichen Darstellung dieses Einflusses wollen wir ein Schema benutzen, das die für den vorliegenden Zweck wesentlichen Eigenschaften der Blutbahn enthält und nicht allein zur Darstellung, sondern auch zur Prüfung unserer Ueberlegungen sowie der zureichenden Leistung der Apparate dienen kann. Das Schema (Figur 1) enthält eine Vorrichtung (Druckflasche mit Hahn H), welche rhythmisch Flüssigkeit in eine Strombahn treibt; diese besteht in ihrem ersten Teil aus einem elastischen Schlauch (E_1, E_2), in ihrem zweiten aus Bündeln von Glascapillaren (W_1,

1) Die ausführlichere Begründung folgt in einer im Druck (Pflüger's Archiv) befindlichen Abhandlung.

2) Siehe die angekündigte Abhandlung.

W_2, W_3), für welche das Poiseuille'sche Gesetz gilt. Registriert man nun an verschiedenen Querschnitten (Anfang, Mitte, Ende) der elastischen Bahn, Druck und Stromstärke (im Schema befinden sich Stromuhr (St.-U.) und Manometer (Man.) in der Mitte der elastischen Bahn E_1, E_2), so erhält man drei Kurvenpaare, die hinsichtlich des Druckverlaufs im wesentlichen übereinstimmen, während die Stromkurven die aus der schematischen Figur 2 ersichtlichen Unterschiede zeigen. Zu ihrem Verständnis ist zu bemerken, dass die Stromkurve die Bewegung des Stromuhrkolbens darstellt, und dass mit der Verstärkung der Strömung die Steilheit der Kurve zunimmt; der horizontale Verlauf entspricht dem Stillstand des Kolbens und somit auch der Strömung. Die Druckkurve zerfällt in einen auf- und absteigenden Schenkel, deren erster dem Einströmen der Flüssigkeit (Systole) entspricht, während der

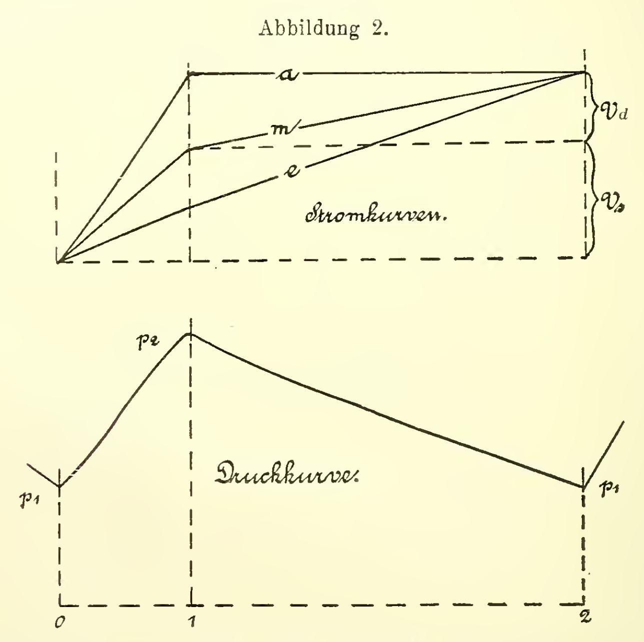
Abbildung 1.



absteigende mit dem Aufhören des Zustroms (Diastole) zusammenfällt; dies zeigt sich in der vom Anfang der Bahn stammenden Stromkurve (a) am horizontalen Verlauf der Kurve während der Diastole. Dieser Versuch lehrt in augenfälliger Weise, dass das Verhältnis von Druck und Geschwindigkeit an den einzelnen Querschnitten der elastischen Bahn ein wechselndes ist; nur am Ende dieser Bahn, wo der elastische Schlauch in die Capillarbündel übergeht, herrscht Proportionalität zwischen Druck und Strömung (Kurve e); am Anfang (a) besteht eine Strömung nur während der Systole, und in der Mitte der Bahn ist die systolische Strömung relativ stärker als die diastolische; die Beziehung zwischen Stromstärke und Druck wechselt also von Querschnitt zu Querschnitt, während die mittlere Stromstärke auf allen Querschnitten gleich ist. Die Ursache dieses Verhaltens liegt in der

Elastizität der Bahn; würde der Schlauch durch eine starre Röhre ersetzt, so wäre in dieser die Beziehung von Druck und Stromstärke an allen Querschnitten dieselbe; durch die Elastizität aber wird die Verteilung der Strömung auf Systole und Diastole verändert, weil die im Stadium des steigenden Druckes den Querschnitt passierende Flüssigkeitsmenge nur zum Teil durch die Capillaren abfliesst, zum anderen eine Kapazitätszunahme der elastischen Bahn herbeiführt, und weil dieser Teil um so grösser wird, je näher wir dem Anfang der Bahn kommen; während der Diastole wird die Strömung nur durch die Kapazitätsabnahme der Bahn unterhalten.

Abbildung 2.



Druck- und Stromkurven vom Anfang (a), Mitte (m) und Ende (e) der elastischen Bahn des Schemas.

Um den Einfluss der Elastizität auszuschalten, kann man entweder auf die Untersuchung des Einzelpulses verzichten und die Stromstärke während einer Reihe gleichartiger Pulse bei bestimmtem Mitteldruck mit der bei anderen Werten des Mitteldruckes auftretenden vergleichen, oder man kann den Einfluss der Elastizität auf die Stromstärke während des Einzelpulses durch eine unter gewissen Voraussetzungen einfache Analyse der Pulskurve feststellen. Zu diesem Zweck nehmen wir an, dass die Aenderung der Kapazität des Schlauches dem Druck proportional sei; der Abstrom durch die Capillarbündel ist gleichfalls dem Druck proportional. Bezeichnet man nun die unter

dem Druck 1 in der Zeit 1 durch die Capillaren abfliessende Menge mit v und die bei der Druckschwankung 1 auftretende Kapazitätsänderung des zwischen Stromuhr und Capillaren gelegenen Schlauchabschnittes E_2, die unabhängig von der Zeit sein soll, mit e, mit p_m, p_1 und p_2 den mittleren, kleinsten und grössten Wert des Druckes und mit t_s und t_d die Zeit der Systole und Diastole, so sind die während Systole und Diastole den Querschnitt des Schlauches passierenden Flüssigkeitsmengen

$$V_s = p_{m,s} \; v \; t_s + (p_2 - p_1)e \qquad \text{II)}$$
$$V_d = p_{m,d} \; v \; t_d - (p_2 - p_1)e \qquad \text{III)}$$

während eines Pulsschlages, bei welchem der Druck in Diastole auf denselben Wert zurückgeht, von dem er bei Beginn der Systole ausging.

Die in den Gleichungen auftretenden Faktoren lassen sich durch Ausmessung der registrierten Druck-, Strom- und Zeitkurve des Pulsschlages feststellen, mit Ausnahme von v und e, welche durch Auflösung der Gleichungen gefunden werden. Damit sind wir aber in der Lage, den Einfluss der Elastizität auf die Strömung im untersuchten Bahnquerschnitt durch Rechnung zu finden und die Abhängigkeit der Strömung vom Druck und von den Widerständen im Verlaufe eines Pulsschlages zu untersuchen, vorausgesetzt, dass die angestellten Ueberlegungen den wirklichen Vorgängen bei der Strömung entsprechen.

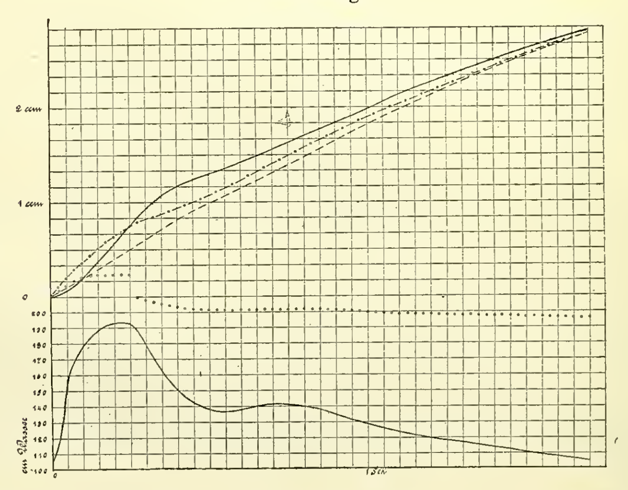
Diese Voraussetzung lässt sich in der Weise prüfen, dass man den Widerstand der Capillarbündel sowie die Volumelastizität der Gummischläuche (also die v- und e-Werte) durch Eichung bestimmt und mit den nach den Gleichungen II und III berechneten v- und e-Werten eines einzelnen Pulsschlages vergleicht. Bei solchen Versuchen zeigte sich eine sehr gute Uebereinstimmung zwischen den v-Werten der Pulsanalyse und denen der Eichung (maximale Differenz 6 pCt.), woraus wir auf sehr gute Leistungen der Registrierapparate schliessen dürfen. Bei den e-Werten war die Uebereinstimmung eine weniger gute, zumal dann, wenn die Stromstärke einen gewissen (in Carotis und Cruralis mittlerer Hunde allerdings nur ausnahmsweise vorkommenden) Wert überschritt; bei den mittleren Werten der Stromstärke aber wurde ein Fehler von 10 pCt. beim Einzelpulse nicht überschritten. Ohne hier auf die Ursache dieser Abweichung einzugehen, kann man sagen, dass die der Berechnung zugrunde liegenden Ueberlegungen in der Hauptsache richtig sein müssen. Wir sind somit in der Lage, die Elastizität der Bahn des Schemas aus der Strom- und Druckkurve zu berechnen und die Abhängigkeit des Stromes im Capillargebiet vom Druck festzustellen.

Die Berechtigung, diese Analyse auf den Blutstrom anzuwenden, ist allerdings noch von der Erfüllung einer zweiten Voraussetzung abhängig, nämlich von der Frage, ob in dem be-

nutzten Schema die für den vorliegenden Zweck wesentlichen Eigenschaften der Blutbahn verwirklicht sind; eine sichere Antwort auf diese Frage lässt sich von vornherein nicht geben. Wesentlich für unsere Ueberlegungen ist jedenfalls, dass im Schema der Teil der Bahn, für welchen das Poiseuille'sche Gesetz gilt, den Hauptwiderstand darstellt, demgegenüber der Widerstand des dehnbaren Abschnittes vernachlässigt werden kann. Ob Aehnliches für die Blutbahn gilt, ist nicht entschieden; manche Autoren nehmen an, dass der Hauptwiderstand in den oder am Ende der eigentlichen Capillaren liegt, während andere der Meinung sind, dass ein wesentlicher Teil des Druckes schon in den kleinen und kleinsten Arterien verbraucht werde. Als feststehend kann gelten, dass der Strom in den Capillaren konstant ist, während in den Arterien noch pulsatorische Strom- und Druckschwankungen vorkommen. Ohne nun den Einfluss der verschiedenen Möglichkeiten zu diskutieren, wollen wir zunächst annehmen, dass die Blutbahn nicht grundsätzlich vom Schema abweicht und wie dieses behandelt werden kann.

Bei den Tierversuchen wurden Druck- und Stromstärke in Carotis und Cruralis von mittelgrossen, narkotisierten Hunden teils ohne weiteren Eingriff, teils bei künstlicher Verlangsamung der Herztätigkeit durch Vagusreizung registriert, durch Ausmessung der fertigen Kurven die v- und e-Werte berechnet und auf Grund dieser letzteren und der Druckkurve eine Stromkurve berechnet und konstruiert, welche mit der direkt registrierten verglichen werden konnte. Der Grad der Uebereinstimmung

Abbildung 3.



Versuch vom 8. Juli 1911. Hund 24 kg. Rechte Cruralis; äuss. Durchmesser: 4,0 mm. Nerv. isch. und crur. durchschnitten.
---- v-Kurve. ······ e-Kurve. —·—·—· v+e-Kurve. ——— registrierte Kurve.

der beiden Kurven ist dann der Massstab für die Richtigkeit unserer Voraussetzungen; dabei wird der Verlauf des diastolischen Teils der Kurve jenseits der dikrotischen Welle als entscheidend angesehen, da es noch strittig ist, ob der erste Teil des Pulsschlages durch Wellenreflexionen beeinflusst wird, die im zweiten Teil jedenfalls keinen wesentlichen Einfluss mehr ausüben.

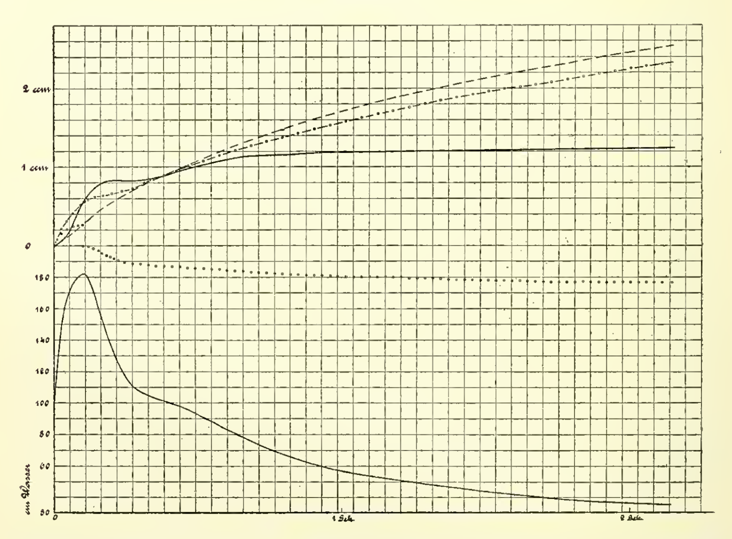
An den ohne Eingriff registrierten Carotis- und Cruralispulsen zeigt sich nun folgendes. Wenn wir von der geringen auch bei den schematischen Versuchen beobachteten Abweichung im Stadium des steigenden Druckes absehen, ist die registrierte Stromstärke im Beginn der Drucksenkung in deutlicher Weise grösser als die berechnete. Diese Abweichung ist sehr auffallend; sie beginnt etwa an derjenigen Stelle, an welcher die tachographische Kurve von Kries' eine allerdings kurz dauernde Abnahme der Stromstärke zeigt. Die hier beobachtete relative Zunahme der Stromstärke auf Fehler der Registrierung oder Berechnung zu beziehen, liegt keine Veranlassung vor, da die Erscheinung regelmässig auftritt, an den Carotiskurven allerdings weniger ausgeprägt als an denen der Cruralis, und da sie an den schematischen Versuchen nicht beobachtet wird. Es scheint mir daher nur die Wahl zwischen den folgenden Möglichkeiten zu bleiben: Die Abweichung ist durch eine Eigenschaft der Strombahn veranlasst, welche im Schema nicht verwirklicht ist. Welcher Art die fragliche Eigenschaft ist, bin ich aber nicht imstande anzugeben. Die zweite Möglichkeit ist die einer physiologischen Mitwirkung der Blutgefässe, die man sich etwa unter dem Bild einer peristaltischen Welle vorstellen könnte, wie sie von mancher Seite behauptet wird. Da aber unter allen für diese Hypothese vorgebrachten Gründen kein einziger beweisend ist[1]), halte ich eine solche „Erklärung“ nicht für gerechtfertigt; die Erscheinung wird aber weiter von mir verfolgt werden.

Bei den Vaguspulsen wurde zur Berechnung der v- und e-Werte nur der über dem systolischen Druckminimum liegende Teil des Pulses verwendet und der diastolische Rest unter der Voraussetzung berechnet, dass die v- und e-Werte des ersten Teils auch für ihn gelten; dabei ergab sich, dass im zweiten Abschnitt der Diastole die registrierte Stromstärke wesentlich hinter der berechneten zurückbleibt. Ein Beispiel gibt Fig. 4; die konstruierte (·——·) Kurve zeigt, in welcher Weise die Stromstärke verlaufen müsste, wenn sie dem Druck proportional wäre; die registrierte (ausgezogene Linie) bleibt aber hinter dieser erheblich zurück. Die Abweichung ist zu stark, als dass sie auf Fehler der Instrumente oder der Methode zurückgeführt werden könnte. Wir müssen daher die Ursache in

1) Die Begründung dieser Behauptung folgt in der ausführlichen Mitteilung.

einer Abweichung von unseren Voraussetzungen suchen. Zunächst geht die Konstruktion der Kurve von der Annahme aus, dass der Druck am Ende der Bahn, welche den Hauptwiderstand darstellt, also in den Venen, im Verlauf des Pulsschlages konstant sei; das trifft wohl für die gewöhnlichen Pulse im allgemeinen zu, vielleicht aber nicht für die Vaguspulse. Die Registrierung des Venendruckes während derselben ergibt aber, dass, wenn der Stillstand des Herzens nicht über 3—4 Sekunden dauert, der Druck nur um 1—2 cm Wasser steigt. Die diastolische Abnahme der Stromstärke kann daher nur zum kleinsten Teil auf das Ansteigen des Venendruckes zurückgeführt werden.

Abbildung 4.



Versuch vom 29. Juli 1911. Hund 16 kg. Cruralis dext. Nervus isch. und crur. durchschnitten. v = 0,0170. e = 0,0032.

---- v-Kurve. ······ e-Kurve. —·—·— v+e Kurve. ——— registrierte Kurve.

Eine weitere Voraussetzung betrifft die Elastizität der Blutbahn: Wir haben angenommen, dass ihre Kapazität dem Druck proportional sei. Diese Voraussetzung ist aber wahrscheinlich nicht streng richtig, sondern gilt nur innerhalb gewisser mittlerer Werte des Druckes, während jenseits derselben die Dehnbarkeit abnimmt, der Inhalt langsamer wächst als der Druck. Allein durch eine diesbezügliche Korrektur würde der Kurvenverlauf nur wenig modifiziert werden und die Abweichung bestehen bleiben. Es ist daher wahrscheinlich, dass unsere dritte Voraussetzung, die Stromstärke sei dem Druck proportional und der

Widerstand unveränderlich, nicht zutrifft. Da die Stromstärke in stärkerem Masse abnimmt als der Druck, schliessen wir, dass der Widerstand mit sinkendem Druck grösser wird. Als Versuch zur Erklärung dieser Möglichkeit machen wir folgende Annahme: Die Blutbahn sei derart gebaut, dass die Stromstärke dem Druck proportional wäre, falls die Bahn starr wäre. Infolge der Dehnbarkeit findet aber mit jedem Pulsschlag eine Schwankung der Gefässlumina statt; diese ist zwar in den grösseren Stämmen ausgiebiger als in den kleineren, weil die Druckschwankung nach den Capillaren zu abnimmt; aber auch in den kleinsten ist sie noch nicht verschwindend. Bedenkt man ferner, dass der Widerstand mit der vierten Potenz des Durchmessers abnimmt, so hat es nichts Unwahrscheinliches anzunehmen, dass der Widerstand durch die relativ kleinen Schwankungen der Gefässquerschnitte erheblich in dem Sinne beeinflusst wird, dass er mit steigendem Druck (im systolischen Teil) abnimmt, und mit dem Sinken des Druckes (im diastolischen) wieder wächst. Da diese Hypothese mit keiner Tatsache im Widerspruch ist, scheint sie mir die nächstliegende Erklärung für die Erscheinung zu sein, dass die Stromstärke bei den Vaguspulsen im späteren Verlauf der Diastole rascher abnimmt, als es dem Druck entspricht. Eine notwendige Konsequenz dieser Hypothese ist nur die Annahme, dass der Widerstand im Gebiet der kleinen und kleinsten Arterien einen nicht unwesentlichen Teil des Gesamtwiderstandes ausmacht, eine Ansicht, für welche schon mehrere Autoren eingetreten sind.

Die Analyse der arteriellen Druck- und Stromkurve führt also zu dem Ergebnis, dass im Blutstrom der Carotis und Cruralis keine einfache Beziehung zwischen Druck und Geschwindigkeit besteht. Bei künstlicher Verlängerung der Diastole zeigt sich in dem hinter der dikrotischen Welle liegenden Abschnitt der Kurven, dass die Stromstärke in rascherem Verhältnis abnimmt als der Druck, woraus auf eine Zunahme des Widerstandes mit sinkendem Druck geschlossen wurde. Ausserdem tritt im Beginn der diastolischen Drucksenkung eine entgegengesetzt gerichtete Abweichung auf: die Stromstärke ist hier grösser, als dem Druck entspricht; für diese Erscheinung kann eine Erklärung vorläufig nicht gegeben werden.

Zum Schluss soll noch auf eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung der Beziehung zwischen Druck und Geschwindigkeit hingewiesen werden, die ich schon vor 20 Jahren (1891) anzuwenden versucht habe: Wenn man die Aorta als einen Windkessel betrachtet, der während der Herzsystole gespeist wird und während der Diastole sich entleert, wenn man ferner die Abhängigkeit des Aorteninhalts vom Druck kennt und endlich die pulsatorischen Druckschwankungen in der Aorta am lebenden Tier registriert hat, so kann man aus der Druck- und Elastizitätskurve feststellen, wieviel Blut aus der Aorta während der Diastole im ganzen und in den einzelnen Zeitteilchen abfliesst und

so die Abhängigkeit des Abflusses vom Druck ohne weiteres berechnen. Die Abhängigkeit des Aorteninhalts vom Druck wurde in doppelter Weise festgestellt: am lebenden Tier durch Registrierung der Schwankungen des Aortendrucks und -Durchmessers[1]; am toten durch Volumeichung der Aorta nach Abbindung sämtlicher Aeste.

Bestimmt man nun an der vom lebenden Tier gewonnenen Druckkurve die Zeit (t), während welcher der Aortendruck um gleiche Werte ($p_2 - p_1$) sinkt, an der Volumkurve die zugehörige Kapazitätsabnahme (V), so müsste der Quotient $\frac{V}{p_m \, t}$, in welchem p_m das Mittel aus p_2 und p_1 bedeutet, d. h. also das auf die Zeit- und Druckeinheit entfallende Stromvolum überall gleich sein, falls das Poiseuille'sche Gesetz gilt. Die folgende Tabelle, welche die Messung eines während Dyspnoe registrierten Pulses eines kleinen Hundes enthält, zeigt aber, dass dies nicht der Fall ist; der Quotient nimmt mit sinkendem Druck ab, was wiederum auf eine Zunahme des Widerstandes schliessen lässt.

Drucksenkung $p_2 - p_1$ (mm Hg)	Zeit (t) (Sek.)	Kapazitätsabnahme der Aorta V (ccm)	$\frac{V}{p_m \, t}$
180—160	0,17	1,58	0,054
160—140	0,25	1,50	0,039
140—120	0,35	1,42	0,031
120—100	0,52	1,34	0,023

Gegen die Beweiskraft der Versuche kann man allerdings einwenden, 1. dass die Elastizität der Aorta nach dem Tode sich ändert, und 2. dass die Aorta nur einen Teil des Windkessels darstellt, dessen Inhalt während der Diastole entleert wird, da auch die Arterien je nach ihrer Grösse mehr oder weniger mit sinkendem Druck ihren Inhalt verkleinern. Es ist aber wahrscheinlich, dass der Typus der Elastizitätskurve mit dem Tode nicht grundsätzlich wechselt und der der Arterien von dem der Aorta nicht qualitativ abweicht. Wenn daher auch zugegeben werden muss, dass die absoluten Werte der berechneten Quotienten unrichtig sind, ist doch recht wahrscheinlich, dass ihr Verhältnis

1) Das Ergebnis dieser Eichungen ist in den Verhandlungen des X. internationalen medizinischen Kongresses, Berlin 1891, Bd. 2, S. 65, mitgeteilt. Die Versuche hatten zunächst den Zweck, das Schlagvolum des Herzens auf Grund der oben mitgeteilten Gleichungen II und III zu berechnen, wurden aber nicht veröffentlicht, weil die Berechnung bei vasomotorischen Eingriffen zu unwahrscheinlichen Werten führte. Genaueres folgt in der angekündigten Abhandlung.

annähernd richtig ist. Dieses aber weist wiederum auf eine Zunahme des Widerstandes mit sinkendem Druck hin.

Es stimmen also die beiden nach verschiedenen Methoden ausgeführten Versuchsreihen darin überein, dass die im Poiseuilleschen Gesetz ausgedrückte Beziehung zwischen Druck und Stromstärke für den Blutstrom des lebenden Körpers nicht gilt, sondern dass die Strömung mit sinkendem Druck rascher abnimmt, als diesem entspricht; eine Tatsache, die in den elastischen Eigenschaften der Blutbahn eine ausreichende Erklärung findet.

VI.

Myeloische Chloro-Leukämie (Chlorom) unter dem Bilde eines malignen Mammatumors.

Von

Dr. W. V. Simon.

Die Geschichte des Chloroms ist noch eine relativ junge. 90 Jahre sind es her, dass zuerst Allan Burns die Aufmerksamkeit der Aerzte auf diese grünen Tumoren richtete, und noch immer ist die Zahl der zur Beobachtung kommenden Fälle so gering, dass die Berechtigung vorliegt, jeden Einzelfall durch Veröffentlichung der Allgemeinheit zugänglich zu machen, besonders da die Akten über diese Erkrankung noch lange nicht geschlossen sind. Mit der Publikation solcher Fälle aber warten zu wollen, bis man über mehrere verfügt, ist darum nicht angebracht, weil es nur sehr wenige Autoren gibt, die über zwei, geschweige mehrere eigene Beobachtungen berichten können. Daher möchte ich mir gestatten, hier mit gütiger Erlaubnis meines Chefs, Herrn Geheimrats Prof. Dr. Küttner, einen Fall mitzuteilen, der in der Breslauer chirurgischen Klinik zur Beobachtung kam, und der mancherlei Besonderheiten in der Lokalisation, im klinischen Bild und im Verlauf aufwies. Vorher möchte ich mir noch einige kurze Bemerkungen über das Wesen des Chloroms, sein Vorkommen und über den gegenwärtigen Stand der Chloromforschung erlauben.

Eigentümlich berührt auf den ersten Blick die Tatsache, dass das Chlorom mit seiner auffälligen grünen Färbung erst in verhältnismässig später Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte erregte; dies hat sicherlich seine Ursache darin, dass es eine Erkrankung ist, die im allgemeinen erst auf dem Sektionstisch zutage tritt, wenngleich auch jetzt in neuerer Zeit durch die vorwärtsgeschrittene Erkenntnis des Grundwesens dieser Krankheit und der klinischen Untersuchungsmethoden häufiger eine Diagnose in vivo möglich sein wird; auch ist unser chirurgisches Zeitalter schneller bei der Hand, versteckt sitzenden Krankheiten mit dem Messer und Meissel nachzuspüren, so dass, wie auch in unserem Fall, zufällige und vorher nicht vermutete operativ-autoptische Befunde auf die richtige Spur lenken werden. Vorerst ist die

Zahl der intra vitam diagnosticierten Fälle sehr gering. Die Tatsache, dass es erst in den meisten Fällen die — jetzt viel regelmässiger als früher ausgeführte — Sektion ist, die eine genaue Diagnose des Chloroms ermöglicht, erhellt auch aus der erheblichen Progredienz, die die Erkrankung scheinbar, je weiter die Zeit fortschritt, genommen hat. Bis 1894 waren erst 14 Fälle publiziert, 10 Jahre später konnte Heyden bereits 37 Fälle zusammenstellen, und in den letzten sieben Jahren sind etwa 40 weitere sichere Fälle hinzukommen; Lehndorff gibt 1911 die Gesamtzahl aller Fälle mit Einschluss der zweifelhaften oder unter anderem Namen publizierten auf etwa 90 an.

Die Stellung des Chloroms in der pathologischen Anatomie hat insofern eine erhebliche Wandlung durchgemacht, als man es früher für eine echte Geschwulst hielt und es zuerst den Carcinomen (cancer vert), später den Sarkomen, speziell den Rundzellensarkomen zurechnete. Da in den meisten Fällen die Lymphdrüsen aller Körperregionen mit verändert sind, klassifizierte man es unter die Lymphosarkome. De Graag hält es ebenfalls für eine echte Geschwulst und definiert es als Sarkom einer symptomatischen Lymphämie. Zahlreiche Untersuchungen, besonders Blutuntersuchungen, von denen die ersten die von Waldstein 1883, v. Recklinghausen 1885, und Dock 1893 sind, haben jedoch auf die nahe Verwandtschaft des Chloroms zu den leukämischen und pseudoleukämsichen Tumoren hingewiesen, besonders nachdem das Vorkommen myeloischer Tumoren konstatiert worden war (Türk). Pappenheim ist der Ansicht, dass die Chloromatosen nichtmehr als eigeneKrankheiten anzuerkennen sind, sondern dass sie vollständig den aleukämisch-leukämischen Hyperplasien hier, den Lymphosarkomatosen und Sarkoleukämien der hämatopoetischen Gewebe dort unterzuordnen seien. „Es sind daher die einfach leukämischen Affektionen, ferner sowohl Chlorome wie Myelome nur verschiedene Aeusserungsformen derselben generalisierten hyperplastischen oder sarkoiden Primärerkrankungen des hämatopoetischen Systems, die wir als leukämische und zum Teil pseudoleukämische bzeichnen.“ Für „pseudoleukämisch“ ist wohl besser, für manche Fälle wenigstens, der Ausdruck „aleukämisch“ zu setzen.

Kurt Ziegler macht in seinem kürzlich erschienenen Werke über die „Hodgkin'sche Krankheit“ darauf aufmerksam, dass auch die Granulome chloromatös sein können: „Die Aehnlichkeit akut-leukämischer und granulomatöser Wucherungen wird noch dadurch erhöht, dass beide unter Umständen eine grünliche Farbe annehmen können, so dass alle oder ein grosser Teil der Tumoren diffus oder fleckig grün gefärbt erscheint. Wie man von einer chloromatösen Leukämie bzw. einem Chlorom spricht, könnte man auch ein chloromatöses Granulom unterscheiden.“

So bezeichnen auch in Anlehnung an Pappenheim's Theorie Paulicek und Wutscher die Chlorome als gefärbte sarkoide, leukämische oder aleukämische Hyperplasien des hämatopoetischen Systems. „Für die myeloische Reihe“, so fahren die genannten Autoren fort, „ist unseres Wissens eine gefärbte aleukämische,

sarkoide maligne Hyperplasie in der Tat noch nicht beobachtet.“ Fabian spricht sich gegen die sarkomatöse Natur des Prozesses aus und schlägt anstatt des Namens „Chlorom“ die Bezeichnung „lymphatische bzw. myeloische Chloro-Leukämie bzw. Chloro-Pseudoleukämie“ vor, eine Bezeichnung, die wohl unbedenklich von allen akzeptiert werden kann. Nur hält man sich vielleicht für gewisse Fälle noch den Namen „aleukämisches Chlorom“ bereit.

Erwähnt sei hier die differente Ansicht von Riesel und Sternberg; ersterer nennt die lymphatische Chloroleukämie „Chlorolymphosarkom“; Sternberg zählt die Chlorome zu seiner Leukosarkomatose, als deren gefärbte Abart er sie ansieht, und bezeichnet sie mithin je nach ihrem Typ als Chloroleukosarkomatose oder Chloromyelosarkomatose. Das myeloische Chlorom ist also nach ihm eine atypische mit Metastasen einhergehende Wucherung des Myeloidgewebes, die ihr Analogon in der atypischen Wucherung des Lymphoidgewebes bei der Lymphosarkomatose finde.

Eine ausführliche Besprechung aller dieser pathogenetischen Fragen, auf die ich im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingehen kann, findet sich in der letzten ausführlichen Arbeit H. Lehndorff's, der folgende Definition des Chloroms gibt: „Das Chlorom ist kein selbständiges Krankheitsbild; es gehört zu den Primärerkrankungen des blutbereitenden Parenchyms, ist also eine generalisierte Systemaffektion des lymphatisch-hämatopoetischen Apparates, charakterisiert durch besondere Tendenz zu malignem Wachstum und heterotopen Lokalisationen seiner grüngefärbten Wucherungen.“

Histologisch kann man verschiedene Typen unterscheiden. In manchen Fällen bestehen die Tumoren hauptsächlich aus lymphatischen Elementen, woher auch ihre ursprüngliche Klassifizierung unter die Rundzellensarkome und speziell unter die Lymphosarkome stammt; in anderen Fällen — Klein und Steinhaus publizierten den ersten derartigen — fanden sich vorwiegend Myelocyten; man muss daher nach dem Vorgang dieser Autoren zwischen einer lymphocytären und einer myelocytären oder gemischtzelligen Form unterscheiden. Die Zellen, die als Bestandteile des Tumors beschrieben werden, haben teils das Aussehen der gewöhnlichen Lymphocyten, wobei es aber den Anschein hat, als ob in der Mehrzahl der Fälle die Grösse der Zellen mehr den grossen als den kleinen Lymphocyten entspricht; andere werden als grosse mononucleäre Zellen beschrieben, mit runden, zuweilen gelappten Kernen, die manchmal deutliche Kernkörperchen besitzen. Das Protoplasma ist mehr oder weniger ausgebildet, manchmal nur als schmaler Saum vorhanden. In manchen Fällen findet man keine Spuren von Zellgranulationen, in anderen Fällen wieder ist das Protoplasma, wenigstens in einigen Zellen, neutrophil, basophil oder eosinophil granuliert. Es hat den Anschein, als ob die Autoren, noch bis in die neuere Zeit hinein, eine sichere Unterscheidung, ob es sich um myelocytäre Elemente oder solche lymphocytärer Natur handelte, nicht immer zu treffen

in der Lage waren, wenn auch in letzterer Zeit genauere Unterschiede gemacht werden. Dieselben Verhältnisse gelten bei der Beurteilung des Blutbildes. Darauf machen auch Paulicek und Wutscher in ihrer Arbeit aufmerksam und fügen hinzu, dass sich bei der myeloischen Reihe wohl meist Uebergänge von den ungranulierten zu den granulierten Einkernigen finden lassen. Durch die fortgeschrittene Kenntnis der hämatologischen Forschung ist natürlich in den letzten Jahren die Diagnosenstellung erheblich sicherer geworden. Wenn man daher die Häufigkeit des Vorkommens der lymphocytären und myelogenen Form der Chloroleukämie miteinander vergleichen will, muss man sich darüber klar sein, dass das Resultat mit einiger Vorsicht aufzunehmen ist; es scheint nämlich, als ob die lymphocytäre Form bei weitem die häufigste ist; dabei fällt es aber schon auf, dass bis zum Jahre 1904 nur drei sichere Fälle von myeloischem Chlorom vorlagen, während Paulicek und Wutscher Anfang 1911 bereits 16 sichere Fälle und drei nicht ganz sichere Fälle zusammenstellen konnten, denen sie einen weiteren sicheren selbst beobachteten Fall hinzufügen. Vergegenwärtigt man sich dann noch, dass die ersten Fälle, die zur Beobachtung kamen, gar nicht sicher diagnostiziert werden konnten, infolge mangelnder Technik und mangelnder Erkenntnis der Erkrankungen des hämatopoetischen Systems und der Blutzellen überhaupt, so kann man einem solchen Vergleich bisher kein allzugrosses Gewicht beimessen und muss die Entscheidung auf eine spätere Zeit verlegen, wenn ein grösseres einwandfreies Material vorliegt. Meines Erachtens sind ein grosser Teil der in der Literatur als „grosse Lymphocyten" bezeichneten Zellen myeloider Natur (Myeloblasten). Hier sei auch darauf hingewiesen, dass die akuten Leukämien in neuerer Zeit sich immer mehr als myeloide Leukämien erweisen. Kurt Ziegler vertritt sogar den Standpunkt, dass die akuten Leukämien alle myeloider Natur sind. Den Wert der Oxydasenreaktion auf die Stellung der Diagnose auf lymphatischen oder myelogenen Typus kann ich nicht beurteilen, da mir die Erfahrung hierüber fehlt; doch dürfte vielleicht in späteren Fällen darauf zu achten sein.

Sehr viele Autoren machen auf die Vorliebe der Chloromzellen aufmerksam, sich in reihenförmiger Anordnung aufzubauen. Zwischen den einzelnen Zellreihen ziehen feine Bindegewebsfasern. Auch wir konnten in unserem Fall denselben Aufbautyp beobachten.

Ebenso wird überall auf das rasche Abfallen bzw. den niedrigen Stand des Hämoglobintiters hingewiesen.

Sehr interessant ist die Frage, wie die grüne Färbung der Tumoren zustande kommt. Hierüber herrscht noch vollkommene Unklarheit. Dittrich, der erste deutsche Untersucher des Chloroms, glaubte es mit einem Fäulnisvorgang zu tun zu haben, eine Anschauung, die schon längst nicht mehr zur Diskussion steht; denn schon bei operativ gewonnenem Material, ja in einzelnen veröffentlichten Fällen sogar schon äusserlich beim Lebenden, wurde die Grünfärbung der Tumoren beobachtet. Fast alle be-

tonen, dass die Farbe, die alle Nüancierungen des Grün zeigt, nicht durch Blutfarbstoff bedingt sein könnte. Der stets negative Ausfall der Pigmentreaktion, wie er sich auch in meinem Falle fand, kann allerdings nicht als absoluter Beweis hierfür angesehen werden. Denn sehr viel Blutpigmente — direkte und indirekte — geben bekanntlich keine Eisenreaktion. Manche meinen, dass die Farbe an Zellgranula gebunden sei (wahrscheinlich sind diese granulierten Zellen Myelocyten). Huber, Chiari und F. Pinkus glaubten eine Verwandtschaft mit den Lipochromen feststellen zu können; auch der Gehalt an Chlor, den Behring und Wicerkiewicz fanden, wurde als mögliche Ursache der Grünfärbung bezeichnet. Fast alle stehen augenblicklich auf dem Standpunkt, dass es sich um eine reine Parenchymfarbe handelt, eine Ansicht, die schon Virchow vertreten hatte. Mir erscheint diese Ansicht nicht sehr plausibel; schon das Schwinden der grünen Farbe an der Luft, ihr Wiederauftreten nach Behandlung mit Ammoniak (Paviot und Hugounenq), die Lösung in Alkohol und Aether spricht dagegen. Desgleichen ihr Verhalten zu alter Guajactinktur [Blaufärbung (siehe Pinkus und Lehndorff)]. Man muss sich die Frage nahelegen, ob diese Annahme einer Parenchymfarbe nicht vielmehr aus einer stillen Resignation gegenüber den vielen vergeblichen Erklärungsversuchen heraus entstanden ist. Vielleicht gelingt es den physiologischen Chemikern, in diese Frage etwas Licht zu bringen. In meinem Falle waren scheinbar in einzelnen Zellen feinste Fettgranula vorhanden, doch waren diese Zellen nicht so zahlreich, dass dadurch die intensive Grünfärbung nur einigermaassen zu erklären gewesen wäre. Vielmehr machte es mir den Eindruck, als ob es sich um Degenerationsvorgänge in einzelnen Zellen handelte. Ueberdies war der Hauptteil der Zellen, die Fettkügelchen enthielten, Bindegewebszellen. Uebrigens erwähnt A. E. Garrod gelegentlich einer Diskussion zu einem Vortrag von F. de Havilland Hall usw., dass unter Umständen Metastasen von Nebennierensarkomen ein dem Chlorom sehr ähnliches Bild machen können. Ich habe den Tumor — leider stand mir kein frisches Material mehr zur Verfügung, so dass ich in Kaiserling'scher Lösung fixierte Stücke benutzten musste — nach dem Vorgang von Neuberg mit Adrenalin auf das Vorhandensein von pigmentbildenden Fermenten untersucht, jedoch — wie es ja vorauszusehen war — ohne Erfolg; hier müsste meines Erachtens die Arbeit des Biochemikers einsetzen. Dass auch Ovarialcystome zuweilen eine grüne Färbung zeigen können, sei hier in Parenthese vermerkt (Lutein).

Paulicek und Wutscher machen auf die Möglichkeit aufmerksam, ob nicht vielleicht die grüne Farbe durch die abnorm reichliche Ansammlung der unreifsten, vielleicht rascher gewucherten Zellen (Myeloblasten) zu erklären wäre. Sehr wahrscheinlich erscheint mir diese Hypothese aus dem Grunde nicht, weil bei der lymphocytären Chloroleukämie gar keine Myeloblasten vorhanden sind.

Die Hauptlokalisation der chloromatösen Wucherungen befindet sich auf dem Periost oder Endost der Knochen, und zwar

ist in ganz besonderem Maasse der Schädel betroffen, besonders die Orbita, das Gehörorgan und das Schläfenbein, so dass bei einer grossen Zahl aller Fälle die Symptome, die von diesen Organen ausgehen, also Exophthalmus, Gehörstörungen, Oedem des Gesichts usw. die erste Krankheitserscheinung überhaupt bilden. Im Knochenmark der langen Röhrenknochen findet man ebenfalls oft chloromatöse Herde, Milz und Lymphdrüsen sind in der Regel vergrössert. In fast allen parenchymatösen Organen sind schon chloromatöse Wucherungen — um nicht den unzutreffenden Ausdruck „Metastasen“ zu gebrauchen — gefunden worden. Einen sehr interessanten Fall von Chloroleukämie veröffentlichte kürzlich Schlagenhaufer. Neben chloromatösen Wucherungen in den verschiedensten Organen und Knochen fanden sich im Uterus und zwar in allen seinen Schichten grüne Infiltrate und Knoten. Schlagenhaufer fasst seinen Fall als akute Lymphoblastenchloroleukämie auf. Nach der histologischen Beschreibung der Zellen möchte ich es nicht für ausgeschlossen halten, dass es sich auch hier um Myeloblasten handelte.

Wie bei allen leukämischen Erkrankungen besteht eine ziemlich erhebliche hämorrhagische Diathese, so dass typische leukämische Netzhautblutungen (auch in unserem Fall), sowie Blutungen in den Schleimhäuten (Magendarmkanal, Blase, Uterus) keine Seltenheiten sind und sogar einen bedrohlichen Charakter annehmen können.

Auf die Prognose und Therapie werde ich nach Mitteilung unseres Falles zurückkommen.

Die 16jährige Patientin ist vorher stets gesund gewesen. Vor vier Wochen hatte sie zum ersten Male eine kaum fühlbare, harte, kleine Geschwulst in der linken Brust bemerkt, die, ohne irgendwelche Schmerzen zu verursachen, mit ausserordentlicher Schnelligkeit wuchs, so dass sie nunmehr die ganze Brust einnimmt. Seit 8 Tagen fühlt sich die Pat. so schwach, dass sie nicht mehr arbeiten kann. Abgemagert ist sie angeblich nicht, Appetit und Schlaf sind nicht gestört.

Die Menses sind regelmässig seit dem 14. Jahre, die beiden letzten Male sehr gering. Kein Ausfluss.

Am 28. VIII. Aufnahme in die Klinik.

Allgemeinbefund: Auffallend blasses und kränkliches Aussehen. Blasse Schleimhäute. Mittelkräftige Muskulatur. Ganz guter Ernährungszustand.

Herzgrenzen sind wegen des bestehenden Mammatumors nicht bestimmbar; die Töne und die Herzaktion weisen keine Besonderheiten auf.

Die inneren Organe zeigen keine krankhaften Veränderungen; insbesondere bestehen keine Exantheme, keine Drüsenschwellungen ausser denjenigen der linken Achselhöhle. Die Milz ist nicht vergrössert. Nur bei der rectalen Untersuchung fühlt man auf der Innenseite des Os sacrum einen kleinen, rundlichen Tumor, der den Eindruck einer Drüse macht.

Das Nervensystem ist gesund.

Lokalbefund: Die ganze linke Brust wird von einem faustgrossen, auffallend harten Tumor eingenommen, der nicht schmerzhaft ist. Die bedeckende Haut scheint teilweise etwas mit dem Tumor verwachsen zu sein; die Hautvenen sind erweitert und geschlängelt. An einer Stelle schimmert die Haut diffus bläulich durch. Am linken oberen Rande der

Geschwulst, etwa der dritten Rippe entsprechend, befindet sich eine isolierte, etwa kirschgrosse harte Drüse. In der linken Achselhöhle eine harte Drüse von der Grösse einer kleinen Pflaume. Auf dem Musculus pectoralis ist die Geschwulst verschieblich.

Diagnose: Maligner Mammatumor (Carcinom?).

29. VIII. Mammaamputation mit Ausräumung der Achselhöhle in typischer Weise (Dr. Simon).

Der Tumor zeigt auf der Schnittfläche eine schöne hellgrüne Farbe, desgleichen die exstirpierten Drüsen.

30. VIII. Es besteht etwas erhöhte Temperatur. Pat. klagt über starke Schmerzen.

Da das Aussehen des Tumors und die vorläufige histologische Untersuchung den Verdacht auf Chlorom erweckt haben, wird heute eine Blutuntersuchung vorgenommen.

Eosinophile Leukocyten . .	9 pCt.
Neutrophile „ . .	80 „
Ungranulierte Zellen . . .	20 „
Hämoglobingehalt	45 „
Erythrocyten	1 900 000
Leukocyten	36 000

Bakteriologisch: Blutkulturen blieben steril.

1. IX. Die Wundheilung geht äusserst langsam vonstatten.

4. IX. Die Nähte, die stellenweise durchgeschnitten haben, werden entfernt. Der untere Teil der Wunde klafft oberflächlich.

10. IX. Heute plötzlich Schüttelfrost. In der linken Leistenbeuge befindet sich ein schmerzhaftes Infiltrat. Oedem besteht nicht. Eisblase.

22. IX. Deutliche Fluktuation. Inzision (Dr. Melchior). Es entleert sich viel grüner Eiter. Drain. Temperatur abends gefallen.

Die bakteriologische Untersuchung (Dr. Levy) ergibt: Im Eiterausstrich vereinzelte Kokken. Die Kulturen ergeben Pyocyaneus und andere offenbar ebenfalls durch Verunreinigung bei der Entnahme hinzugekommene Stäbchen. Der Eiter enhält fast keine frischen Leukocyten, sondern lauter in Zerfall begriffene Zellen; anscheinend älterer Prozess.

30. IX. Das Drain wird durch einen Tampon ersetzt. Da in der Achselhöhle eine Verhaltung besteht, wird ein Drain in die alte Operationswunde, die noch nicht völlig geschlossen ist, eingeführt.

4. X. Die vorgenommene Wassermann'sche Reaktion fällt zweifelhaft aus.

5. IX. Die Wunde in der Leistenbeuge sezerniert deutlich grasgrün.

18. X. Wunde fast geschlossen.

Augenbefund: Pupillenreaktion prompt auf Licht und Konvergenz. Leicht verschleierte Papillen. An den Gefässen, die auffällig geschlängelt sind, kleine Blutungen, central wie in der Peripherie. Herr Geheimrat Uhthoff, der so freundlich war, sich die Pat. anzusehen, möchte deshalb an einen Befund denken, wie man ihn bei der Leukämie oder Anämie sieht. Es bestehen ferner Doppelbilder (gekreuzt). Die Sehschärfe wird durch einen Astygmatismus mixtus herabgesetzt. Gesichtsfeld peripher und central, normal.

Blutuntersuchung:

Hämoglobin	22 pCt.
Erythrocyten	1 296 000
Leukocyten	26 000
Färbeindex	0,91

Etwa die Hälfte der weissen Blutkörperchen sind grosse Mononucleäre in der Form der typischen Myeloblasten (keine Granulation des

Protoplasmas), vereinzelte Promyelocyten (beginnende Granulation des Protoplasmas) und neutrophile Myelocyten, vereinzelte kleine Lymphocyten, der Rest polymorphkernige Leukocyten. Im Urin wurde nichts gefunden, auch nicht der Bence-Jones'sche Eiweisskörper.

Am 20. X. führte Herr Prof. Dr. Ziegler, für dessen freundlichst gewährten Rat bei Bearbeitung dieses Falles an dieser Stelle mein ergebenster Dank mir auszusprechen erlaubt sei, eine erneute Blutuntersuchung aus, deren Resultat folgendes war:

Im ganzen besteht das typische Bild einer myeloiden akuten Leukämie.

Polynucleäre Leukocyten . . .	35,6 pCt.
Kleine Lymphocyten	8,0 „
Myeloblasten	47,6 „

davon 4 pCt. Mikromyeloblasten, die übrigen von sehr verschiedener Grösse. Kerne meist typisch myelocytär, zum Teil ganz leicht gebuchtet. Protoplasma schmal, zum Teil etwas breiter, in 1,2 pCt. die Zellen dunkelblau gefärbt nach Art der Reizformen. Meist deutliche Kernkörperchen.

Neutrophile Myelocyten	4,2 pCt.
Promyelocyten	4,6 „
Eosine Leukocyten	0 „

doch haben etwa 10 pCt. der neutrophilen Leukocyten eine auffallende granuläre eosinophile Affinität, nur wenig geringer als typische Eosinophile, nur die Kerngrösse gleicht der neutrophilen Körnelung.

Mastzellen ganz vereinzelt, keine kernhaltigen roten Blutkörperchen.

21. X. 1911. Abgangsstatus: Wunde verheilt.

Fassen wir also das Wesentlichste der Krankengeschichte noch einmal zusammen, so entstand bei einem jungen, vorher stets gesunden und kräftigen Mädchen plötzlich ein ausserordentlich schnell wachsender Tumor der Mamma, während zu gleicher Zeit eine starke Anämie und Kräfteverfall auftrat. Ausser den regionären Drüsen fanden sich keine Drüsenschwellungen, auch die Milz war nicht vergrössert. Bei der vorgenommenen Operation fiel die grüne Farbe des exstirpierten Tumors auf und erweckte Verdacht auf ein Chlorom. Die vorgenommene Blutuntersuchung ergab nur eine Leukocytose, die aller Wahrscheinlichkeit nach als eine Folge der Operation anzusehen war. Später verwandelte sich dann dieses Blutbild in ein typisches myeloisch-leukämisches. Die vorgenommene Wassermann'sche Reaktion war zweifelhaft (sie zu wiederholen war uns aus äusseren Gründen leider unmöglich). Der Augenbefund entsprach dem, den man bei der Leukämie oft zu finden gewohnt ist (Blutungen). Die Heilung der Operationswunde erfolgte ziemlich langsam; die Rekonvaleszenz wurde durch das Auftreten eines Abscesses in der Leistengegend gestört, der einen auffallend grünen Eiter produzierte, ohne dass die bakteriologische Untersuchung einen Anhalt für die Aetiologie des Abscesses ergab. Die Beschaffenheit des „Eiters" lässt den Verdacht auftauchen, dass es sich gar nicht um einen Abscess, sondern um einen zerfallenen grünen Tumor handelte. Bemerken möchte ich noch, dass die Anämie der Patientin während der Rekonvaleszenz eher noch zunahm, während eine Abmagerung auch während ihres Aufenthalts in der Klinik nicht eintrat. Störungen von seiten des Skelettsystems waren nicht vorhanden. Im Urin wurde nichts gefunden, besonders keine Farbstoffe.

Auch der öfter in Chloromfällen gefundene Bence-Jones'sche Eiweisskörper wurde nicht festgestellt.

Die histologische Untersuchung der exstirpierten Stücke ergab folgendes Resultat:

An dem einen Rande eines mit Hämalaun-Eosin gefärbten, aus dem Mammatumor in der Nähe des Drüsenkörpers und der Mamille entnommenen Präparates liegen kleine Haufen von stark gefärbten Zellen; zwischen den einzelnen kleinen Zellhaufen ist deutlich Bindegewebe erkennbar, das im Vergleich zu den übrigen Partien des Präparates zellarm ist. Der ganze übrige Teil des Schnittes besteht aus nebeneinander liegenden Zellen, die zum Teil in deutlichen Längsreihen angeordnet sind. Die Zellen sind epitheloid, polygonal bis rund, mit einem schönen, kräftig tingierten, chromatinreichen, zuweilen auch blasigen, meist runden Kern, der zuweilen deutliche Knäuelung und Kernkörperchen zeigt. Kernteilungen sind vorhanden. Der Protoplasmaleib der Zellen wechselt in der Grösse, ist jedoch immer deutlich zu erkennen, mattrosa gefärbt. Bei den meisten Zellen erscheint das Protoplasma völlig homogen, in anderen ist bei starker Vergrösserung eine feine, in anderen Stellen eine gröbere, deutlich eosinophile Granulierung zu sehen. Auser diesen Zellen, die als Myeloblasten und Myelocyten aufzufassen sind, findet man noch typische eosinophile Leukocyten, die an einzelnen Stellen des Präparates ziemlich gehäuft liegen. Zwischen den myelocytären rundkernigen Zellen und den Zellen mit ausgesprochenen polymorphgelappten Leukocytenkernen finden sich zahlreiche Uebergangszellen mit gelappten und gebuchteten Kernen.

Im einzelnen zeigen die Myelocytenkerne sehr verschiedene Grösse. Ausser diesen Zellen sind noch vereinzelt solche mit langem, schmalem, blassgefärbtem Kern vorhanden. Zwischen den langen Zellreihen ziehen blassgefärbte, schmale, feine Bindegewebsfasern.

Die vorher erwähnten, kleinen von Bindegewebe umgebenen Zellhaufen wird man wohl als Drüsengänge anzusprechen haben, die durch die gegen sie resp. das Bindegewebe andrängenden Zellwucherungen komprimiert werden und dadurch degenerieren.

Ueberall diffus verteilt, findet man auch Zellen mit homogenem, schwach eosinrot gefärbtem Plasma und kleinem runden pyknotischen Kern, zum Teil auch mit einer Art von Radspeichenkern. Gelegentlich sieht man in ihnen Zellteilungsfiguren (kernhaltige Blutkörperchen?). Eine Infiltration mit kleinen typischen Lymphocyten findet sich nirgends, infolgedessen besteht auch nirgends ein Zusammenhang der als Myeloblasten gedeuteten Zellen mit ersteren. Ebenso fehlen typische Knochenmarksriesenzellen. An einzelnen Stellen sieht man ein stark gelockertes, ödematös aussehendes Bindegewebe, in dessen weiten Maschen vereinzelte myeloide, zum Teil deutlich degenerierte Zellen liegen.

Im Gieson-Präparat ist die fadenförmige Bindegewebsentwicklung zwischen den einzelnen Zellreihen, die vor allem an der einen Seite des Präparates ausgesprochen ist, besonders schön zu sehen. An manchen Stellen, wo stärkere Bindegewebsbüschel oder Fragmente solcher liegen, hat es fast den Anschein, als ob die einzelnen Fasern durch die hineinwachsenden Zellreihen gabelförmig auseinander gedrängt werden. Die Zellen zeigen hier einen deutlichen grünen Farbenton; einige sind dunkler gefärbt und zeigen feine Granulierung.

Die Eisenreaktion, die ich nach der modifizierten Schneider'schen Methode anwandte, ergab kein positives Resultat.

Bei der Sudan III-Färbung sah man zwar in einzelnen Zellen scheinbar feinste Fetttröpfchen; jedoch sind zahlreiche granulierte Zellen vorhanden, in denen mit Sicherheit keine Spur von Fett sichtbar ist.

Besonders an Stellen mit derben Bindegewebszügen und sehr spärlich eingesprengten leukocytären Zellen liegen in reichlicher Anzahl stark fetthaltige Zellen, die teils rundliche, offenbar leukocytäre Zellen mit gut erhaltenen polymorphen oder rundlichen Kernen, zum Teil deutlich Bindegewebszellen vorstellen.

An weiteren, aus einem anderen Teil des Präparates hergestellten Schnitten, sieht man am Rande eine Zone normalen jungfräulichen Mammagewebes, d. h. sehr zellarmes, reichliches, grobfaseriges Bindegewebe mit vereinzelten kleinen Drüsenlumina und Ausführungsgängen mit gut erhaltenem Epithel. Nach der Tumorseite zu fangen die Bindegewebsfasern an mehr auseinander zu weichen, und es dringen Zellzüge zwischen die Fasern, diese auseinanderdrängend, ein, bis noch weiter tumorwärts eben nur noch schmale fadenförmige Bindegewebsfibrillen übrig bleiben.

Sonst weist dieses Präparat keine Unterschiede mit dem erstbesprochenen auf; hier zeigen ebenfalls wieder einzelne Zellen deutliche staubförmige Fettgranula.

Auch hier hat man den Eindruck, dass es sich nicht um ein infiltratives (wie beim Sarkom), sondern um ein „expansives" Wachstum handelt, in dem die Zellen nur zwischen die vorhandenen Maschen des Gewebes hineinwachsen, sie zwar aufsplittern, aber niemals zerstören.

Eine der exstirpierten Achseldrüsen wurde in derselben Weise zur mikroskopischen Untersuchung verarbeitet. Es sind noch deutliche Follikelreste in der Peripherie und dem Centrum vorhanden. Sie sind umgeben von myeloidem Gewebe, in dem sich auch vereinzelte kleine Lymphocyten befinden. Im übrigen ist das Markgewebe stark myeloid umgewandelt und wird, wie der Mammatumor, durchsetzt von Myeloblasten und zahlreichen eosinophilen Myelocyten und Leukocyten. Die letzteren, Myelocyten und granulierte Leukocyten, sind hier in weitaus grösserer Anzahl als in der Mamma vorhanden. Kernteilungsfiguren finden sich zahlreich. Die myeloide Infiltration nimmt deutlich ihren Ausgang vom interfolliculären Gewebe, nirgends vom Follikel selbst und wächst vom der Peripherie gegen die Follikel vor.

An dem einen Pol des Drüsenschnittes ist sowohl die äussere Schicht des Kapselgewebes als auch das umgebende Fettgewebe dicht angefüllt mit fast durchweg myeloiden Zellen, unter denen sich zahlreiche Eosinophile befinden; Lymphocyten fehlen völlig. Das Gewebe gleicht völlig dem des Mammatumors. Eine Spur von Rotfärbung der Zellgranula durch Sudan III war nirgends nachweisbar.

Die Bindegewebsentwicklung in der Drüse ist nur spärlich. Die Gefässe erscheinen erweitert, ohne Inhalt. Auch hier ist nirgends eine Spur von bindegewebiger Wucherung zu sehen. Die Vergrösserung der Drüse ist offenbar nur durch die myeloide Infiltration bedingt. Die Kapsel der Drüse ist im ganzen ziemlich gut erhalten, die austretenden Lymphgefässeenthalten ziemlich reichlich lymphocytäre und myeloide Zellen.

Bei Ehrlich's Triacidfärbung treten die Granulationen sehr deutlich hervor. Es zeigt sich auch hier das stärkere Auftreten der granulierten Zellen in der Drüse. Bei dieser Färbung lassen sich auch in anderen Zellen vorher nicht sichtbar gewesene feinste staubförmige Zellgranula erkennen. Dasselbe Resultat ergibt die Färbung nach May-Grünwald.

Fassen wir das Ergebnis der mikroskopischen Untersuchung zusammen, so haben wir feststellen können, dass der Mammatumor — wenn ich den Namen „Tumor" der Kürze wegen hier anwenden darf — aus vorwiegend reihenförmig aufgebauten Zellen vom Typ der Myeloblasten, der eosinophilen Myelocyten und Leukocyten bestand, zwischen welchen alle Uebergangsstufen vor-

handen waren, d. h. die Myelocyten hatten Gelegenheit, sich bis zu ihren Endformen, den Leukocyten weiter zu entwickeln. Kernhaltige Blutkörperchen waren in geringer Anzahl diffus verteilt vorhanden, kleine Lymphocyten und damit ein Uebergang zwischen diesen und den Myeloblasten fehlten vollkommen. Aehnlich lagen die Verhältnisse in der Lymphdrüse, in der natürlich kleine Lymphocyten vorhanden waren. Hervorzuheben ist, dass nirgends eine noch so geringe Beteiligung des Bindegewebes festzustellen war. Gegen die Auffassung, dass der Prozess als eine sarkomatöse Entartung einer myeloiden Leukämie anzusehen sei, spricht vor allem die typische Weiterentwicklung der Myeloblasten zu Myelocyten und Leukocyten, wie es im Knochenmark vor sich geht, in zweiter Linie schliesslich auch das absolut passive Verhalten des Bindegewebes und das lediglich expansive, nicht destruktive Wachstum. Die Wucherung über die Drüsenkapsel hinaus ist nichts Aussergewöhnliches (siehe K. Ziegler) und spricht nicht im geringsten für einen etwaigen tumorösen Charakter der Wucherung.

Wie kann man sich nun das Zustandekommen des chloromatösen Tumors in der Mamma erklären? Die Lymphbahnen der Mamma haben ihr Ausflussgebiet in den regionären Achseldrüsen. Vielleicht war in unserem Falle gar nicht der Mammatumor, sondern die Achseldrüsenschwellung das Primäre; ein Punkt, in dem natürlich die Annamnese in Stich liess. Durch eine solche primäre Umwandlung in den Achseldrüsen aber konnte es leicht zu einer Lymphstauung, damit zu einer Erweiterung der Lymphbahnen im Quellgebiet, also in der Mamma, und sekundärer Anschoppung der myeloiden Zellen in diesen kommen, die, da wir es mit entwicklungsfähigen Zellen zu tun haben, sich zu ihren Endformen umbilden und besonders in dem lockeren Mammagewebe kräftig vermehren konnten. Man sieht ja auch in unsern mikroskopischen Präparaten, dass die derberen Bindegewebsbündel nicht so schnell aufgelockert werden und an diesen Stellen die Infiltration nicht so sehr zum Ausdruck kommt. Diese Hypothese vom Entstehungsmodus dieser Tumoren, die kürzlich von K. Ziegler vertreten worden ist, erscheint mir wenigstens sehr plausibel.

Die Diagnose myelogenes Chlorom oder besser akute myeloische Chloroleukämie ist mithin durch den mikroskopischen Befund des Blutes und der Tumoren sowie durch ihr makroskopisches Verhalten sicher gestellt.

Unser Fall ist also in mehr als einer Hinsicht interessant: Schon die Tatsache der Diagnosenstellung intra vitam ist nicht sehr häufig. Meist gelingt diese nur durch den bei der Operation erhobenen autoptischen Befund, wie in unserem Fall, oder schon durch die äusserlich sichtbare Grünfärbung bei Hauttumoren.

Eine weitere Eigentümlichkeit ist die alleinige (klinische) Lokalisation in der Mamma, die einen malignen Brustdrüsentumor mit regionärer Achseldrüsenschwellung vortäuschte, trotzdem schon von Anfang an die Härte des Tumors stutzig machte. Ich finde — soweit mir die Literatur zugänglich ist — nur

3 ähnliche Fälle, nämlich den von Huber, bei dem sich aber noch andere Herde, z. B. in Orbita und Rachen, fanden, der doch aber auch die — mir allerdings nicht recht gerechtfertigt scheinende — Indikation zur Mammaamputation gegeben hatte; der zweite Fall ist der in neuester Zeit aus dem Posen'schen Diakonissenhaus publizierte Fall von Hess, bei dem jedoch ebenfalls Tumoren an den typischen Prädilektionsstellen vorhanden waren (Exophthalmus, Orbita, Schädeldecke usw.). Hess weist übrigens darauf hin, dass auch leukämische Mammatumoren neuerdings von Denker beschrieben worden sind, und K. Ziegler erwähnt das Vorkommen pseudoleukämischer Granulome in der weiblichen Brustdrüse. In Trevithik's Fall endlich, der dem unserigen noch am meisten ähnelt, fanden sich bei Beginn der klinischen Beobachtung ausser kleinen Knoten in beiden Brüsten noch Drüsenschwellungen, die aber bereits über das Gebiet der regionären Drüsen herausgingen (Hals und Rücken).

In dem Fall von Schmidt kann man von einer Lokalisation in der Mamma kaum reden, da die Tumormassen hier erst von anderen benachbarten Herden aus in die Mamma hineingewuchert zu sein scheinen.

Die Abscessbildung — Hess hat seinen Fall daran verloren — hat auch in unserem Fall stattgefunden. Nach der vorliegenden Literatur neige ich — wie in unserem Fall nach dem Ergebnis der bakteriologischen und histologischen Untersuchung — der Ansicht zu, dass es sich hier nicht um richtige Abscesse, sondern um zerfallene chloromatöse Wucherungen handelt.

Auffallend ist ja das reichliche Vorhandensein eosinophiler Zellen, besonders in der Achseldrüse, während im Blut solche nur andeutungsweise vorhanden waren. Man könnte hierbei ja an besondere lokale Verhältnisse, wie irgendwelche Toxinwirkungen denken, die die Myeloblasten zu eosinophil granulierten Zellen werden liessen.

Eigentümlich ist schliesslich das Verhalten des Blutbildes; zuerst bestand nur eine einfache Leukocytose, die offenbar als Nachwirkung der Operation aufzufassen war; es bestand also zuerst eine „gefärbte aleukämische sarkoide maligne Hyperplasie“; bei der einige Zeit später vorgenommenen Untersuchung bot sich das Bild einer typischen myeloischen Leukämie. Uebrigens ist in der Literatur mehrfach die erst nachträglich erfolgte Wandlung des Blutbildes in ein typisch leukämisches erwähnt.

Die Prognose der chloromatösen Erkrankungen ist die denkbar ungünstigste; schon die mit ungeheurer Geschwindigkeit wachsenden Tumoren, die die jungen, blühenden Individuen befallen und mit unheimlicher Schnelligkeit an den verschiedenen Körperregionen zum Vorschein kommen, kennzeichnen die Erkrankung als ausserordentlich maligne. Rapide nehmen die Körperkräfte ab, der Hämoglobingehalt sinkt schnell auf die niedrigsten Stufen (in einem Fall von Waldstein bestand neben schwerer Anämie und dem schnellen Kräfteverfall klinisch nur noch Grünfärbung des Urins), während eigentümlicherweise das Körpergewicht nicht erheblich sinkt; dazu kommen heftige

Schmerzen, besonders im Kopf, Schwerhörigkeit, Sehstörungen, so dass man diesen armen Geschöpfen, doppelt bedauernswert eben durch ihre Jugend, nur noch schliesslich einen baldigen Tod als Erlösung aus diesem traurigen, hoffnungslosen Zustand wünscht.

So hat sich auch unser Fall in der kurzen Zeitspanne eines Vierteljahres weiter entwickelt. Wir hatten die Patientin in die Klinik bestellt, um eine Nachuntersuchung vorzunehmen, um eine Röntgenuntersuchung des ganzen Skelettsystems zu veranlassen und eventuell eine Salvarsankur (siehe unten) einzuleiten. Der behandelnde Arzt, Herr Dr. Kowalewicz in Fraustadt, hatte die grosse Freundlichkeit, da die Patientin ausser stande war zu kommen, uns über ihren jetzigen Gesundheitszustand zu berichten:

„20. XII. Die Patientin ist völlig ausserstande, das Bett zu verlassen; sie ist nicht erheblich abgemagert, aber völlig anämisch, sehr schwerhörig, appetitlos, klagt über heftigen Kopfschmerz und allgemeine Schwäche. Die Operationsnarbe ist an einzelnen Stellen mit Borken bedeckt, in der nächsten Umgebung der Narbe ist eine grosse Anzahl metastatischer Knoten von verschiedener Grösse, die teilweise blaurot durchschimmern. In der linken Achse lund am Oberarm, sowie in der rechten Mamma ist ein Menge derber Knoten, Metastasen, fühlbar. Ueber der linken Lunge ist eine breite Dämpfung nachweisbar, die vorn bis zur 4. Rippe und hinten bis zur Skapula reicht.“ Kurze Zeit darauf ist die Patientin gestorben. Eine Sektion konnte nicht ausgeführt werden.

Also auch unser Fall zeigt nunmehr den typischen chloromatösen Symptomkomplex. Die Schwerhörigkeit und die Kopfschmerzen weisen auf chloromatöse Wucherungen im Gehörorgan (Felsenbein) und am übrigen Schädel hin. Die Orbita scheint, bisher wenigstens, frei zu sein. Ueberall, vermutlich auch in der Lunge resp. Pleura sind neue chloromatöse Eruptionen zum Vorschein gekommen.

Nun noch ein kurzes Wort zur Therapie, die sehr schnell abzuhandeln ist, da sie bisher der Erkrankung völlig machtlos gegenübersteht. Arsenkuren, Röntgenbestrahlungen haben vielleicht manchmal vorübergehende Besserungen gebracht, das Ende konnten sie aber nicht verhindern. Eine chirurgische Therapie ist natürlich zwecklos. Zu versuchen wäre vielleicht eine energische Salvarsanbehandlung, ausgehend von der Tatsache, dass die Wassermann'sche Reaktion bei der Chloroleukämie (wie auch zuweilen bei Leukämie und Pseudoleukämie) öfter positiv zu sein scheint, so auch in dem Fall von Hess und in dem unserigen, in dem sie zweifelhaft war, vielleicht ein Hinweis auf eine ätiologische Verwandtschaft mit den infektiösen Granulomen. Auch hat Hess in seinem Fall, der zuerst als Lues angesehen wurde, einen deutlichen Rückgang der Tumoren unter Salvarsan beobachtet. Ein Versuch hiermit wäre also wohl angebracht; in unserem Falle wurde er nicht gemacht, weil die Publikation von Hess erst später in unsere Hände kam. Ob Dauererfolge damit zu erreichen sind, muss erst die Zukunft lehren; bisher vermag jedenfalls unsere Therapie nichts anderes, als dem Arzt das Gefühl zu nehmen, mit gebundenen Händen zusehen zu müssen, wie die Krankheit rapide vorwärtsschreitet.

Zusammenfassung.

Es wird ein Fall einer akuten myeloischen Chloroleukämie mitgeteilt, der dadurch eine besondere Stellung einnimmt, dass er unter dem Bilde eines isolierten malignen Mammatumors in die Klinik kam und zur Mammaamputation Veranlassung gab; das Blutbild bot erst später die Merkmale der myeloiden Leukämie. Das Wesen der grünen Färbung der Chlorome ist noch nicht als geklärt anzusehen, vor allem ist die Annahme, dass es sich um eine Parenchymfarbe handelt, nicht wahrscheinlich. Die Wassermann'sche Reaktion war zweifelhaft. Ein Versuch mit Salvarsanbehandlung ist in derartigen Fällen angebracht.

Literatur.

Allan-Burns, Surgical anatomy of the head and neck. Deutsch von Dohlhoff. Halle 1821, S. 335. — Alexander, Zeitschr. f. Heilkunde, 1906, Bd. 27, H. 12, S. 356 u. 390. — Balfour, Edinburgh med. and surg. journ., April 1835, S. 319. — Behring und Wicherkiewicz, diese Wochenschr., 1882, S. 509. — Benjamin und Sluka, Jahrb. f. Kinderheilk., 1907, Bd. 65. Der III. Folge 15. Bd., S. 87, Ergänzungsheft. — Birch-Hirschfeld, Artikel „Sarkom“ in Eulenburg's Realencyklopädie, 3. Aufl., Bd. 21, S. 384. — Buschke, Medizinische Gesellschaft Berlin, 5. Juli 1905. Diese Wochenschr., 1905, S. 1001. — H. Butler, Brit. med. journ., 20. April 1907, S. 929. — Butterfield, Folia haematologica, 1907, Bd. 8, S. 179. — Chiari, Prager Zeitschr. f. Heilk., 1883, H. 3. — Dencker, Journ. of the americ. assoc., 11. Februar 1911. — Dock, The americ. journ. of the med. sciences, August 1893, S. 152. — Dock and A. S. Warthin, Med. news, 1904, Bd. 85, H. 24, S. 1118. — Dunlop, Brit. med. journ., Mai 1902, S. 1072. — Fabian, Ziegler's Beitr. z. pathol. Anatomie, Bd. 43, S. 172. — Fukushi, Verhandl. d. medizin. Gesellsch. in Tokio, 1909, 1. Quartal. Ref.: Deutsche med. Wochenschr., 1909, S. 1816. — De Graag, Geneeskundige Bladen, 1904, Ref. Lubarsch-Ostertag, Ergebnisse d. Pathologie, Bd. 10, S. 760. — Graupner, Verhandl. d. Berliner otolog. Gesellsch., 5. November 1909. Protokoll: Deutsche med. Wochenschr., 1910, S. 682. — Grawitz, citiert nach Pappenheim, Folia haematologica, Juli 1909, S. 470. — G. L. Gulland and A. Grodall, Journ. of pathol. and bacteriol., 1906, Bd. 11, H. 3, S. 333. — Harris-Moore, The Lancet, 1902, S. 525. — F. de Haviland Hall, R. G. Helb, J. M. Bernstein, Royal soc. of med., 23. Februar 1909. Ref.: diese Wochenschr., 1909, S. 713. — O. Hess, Wassermann'sche Reaktion und Chlorom. Kurze klinische Notizen aus dem Posener Diakonissenhaus. Reichs-Medizinal-Anzeiger, 1911, Nr. 22, S. 673. — R. Heyden, Das Chlorom. Wiesbaden 1904, J. F. Bergmann. (Literatur). — Hillier, Transactions of the pathological society of London, 1855, Bd. 7, S. 337. — Huber, Archiv f. Heilk., 1878, Bd. 19, S. 129. — H. Jakobaeus, Beiträge zur Kenntnis der myeloiden Leukämien. Deutsches Archiv f. klin. Med., 1909, Bd. 96, S. 7. — Klein und Steinhaus, Centralbl. f. pathol. Anatomie, Bd. 15, S. 49. — Lang, Archives générales de méd., 1893, Bd. 2; 1894, Bd. 1; 1898, Bd. 2. — Lehndorff, Jahrb. f. Kinderheilk., 1910, Bd. 72, der III. Folge Bd. 22, S. 58. — Derselbe, Ergebnisse d. inneren Med. u. Kinderheilk., 1911, Bd. 6, S. 221. — Lexer, Lehrb. d. allgemeinen Chirurgie, Stuttgart 1910, 4. Aufl., Bd. 2, S. 329 ff. — Lubarsch, Die pigmentierten

Sarkome Chlorome und Melanome. Ergebnisse d. allgem. Pathol. usw., Jahrg. 2, 1895, S. 585. — Meixner, Wiener klin. Wochenschr., 1907, S. 593. — Neuberg, Biochem. Zeitschr., Bd. 8; Centralkomitee f. Krebsforschung, 31. Mai 1906, Protokoll: Deutsche med. Wochenschr., 1906, S. 1801. — Osterwald, Gräfe's Archiv, Bd. 27, H. 3. — A. Pappenheim, Ueber Pseudoleukämie und verschiedene verwandte Krankheitsformen. Archiv f. klin. Chirurgie, 1903, Bd. 71, S. 271. — Derselbe, Folia haematologica, 1909, Bd. 7, S. 439 und 1910, Bd. 9, S. 143. — Paulicek und Wutscher, Deutsche med. Wochenschr., 1911, Nr. 4, S. 155. — Peverell and Hichens, Einige Bemerkungen zu einem Fall von Chlorom. Brit. med. journ., 1904. Ref.: Deutsche med. Wochenschr., 1904, S. 110. — C. Pfeiffer, Münchener med. Wochenschrift, 1906, Nr. 39, S. 1909. — F. Pinkus, Das Chlorom. Aus Ehrlich, Lazarus und Pinkus: Anämie und Leukämie. Nothnagel's Handbuch, Bd. 8. — Pope und Reynolds, The Lancet, 1907, S. 1351. — Port und Schütz, Deutsches Archiv f. klin. Med., 1907, Bd. 91, S. 588. — A. Pribram, Verein der deutschen Aerzte in Prag, 9. Juli 1909. Ref.: Deutsche med. Wochenschr., 1910, S. 200. — Riesel, Deutsches Archiv f. klin. Med., 1902, Bd. 72, S. 31 (Literatur). — L. Rosenblath, Deutsches Archiv f. klin. Med., 1902, Bd. 72, S. 1. — Schlagenhaufer, Archiv f. Gynäkol., 1911, Bd. 95, S. 1. — O. Schmidt, Ein Fall von Chlorom. Inaug.-Diss. Göttingen 1895. — H. Senator, Verhandl. d. Berliner medizin. Gesellsch., 17. Juli 1907. Ref.: diese Wochenschr., 1907, S. 245. — Steinhaus, Archive de méd. expérim. et d'anatomie pathol., 21. Jahrg. Ref.: diese Wochenschr., 1909, S. 1127. — C. Sternberg, Beitr. z. pathol. Anatomie u. allgem. Pathol., 1905, Bd. 37, S. 437. — E. Trevithik, Lancet, 1903, II, S. 158. — Virchow, Die krankhaften Geschwülste, Berlin, A. Hirschwald, 1863, Bd. 2, S. 142 u. 220. — L. Waldstein, Virchow's Archiv, 1883, Bd. 91, S. 12. — M. Weinberger, Zeitschr. f. Heilk., 1907, Bd. 28, S. 1. — Mary Wetter, Frankfurter Zeitschr. f. Pathol., 1909, Bd. 3, S. 541. — W. Essex Wynter, Royal soc. of med., Abteil. f. Kinderkrankh., 22. Oktober 1909. Ref.: diese Wochenschr., 1909, S. 2170. — Kurt Ziegler, Die Hodgkin'sche Krankheit, Jena 1911. — Derselbe, Zeitschrift f. klin. Med., 1911, Bd. 72. — Am ausführlichsten ist die Literatur zusammengestellt bei Lehndorff, Ergebnisse d. inneren Med. u. Kinderheilk., 1911, Bd. 6, S. 221.

VII.

Ist eine experimentelle Umkehr des Blutstroms möglich?[1])

Von

M. Rothmann.

M. H.! Ich will Ihnen heute über die Ergebnisse einer Arbeit berichten, die auf Anregung von Herrn Prof. Coenen entstanden ist. Es handelt sich darum, zu untersuchen, ob der in eine Vene peripherwärts geschickte Blutstrom imstande ist, die Capillaren nebst der entsprechenden Arterie in rückläufiger Richtung zu passieren. Diese Frage, die natürlich grosses physiologisches Interesse besitzt, ist zuerst von chirurgischer Seite angeschnitten worden. Ich verweise hier nur auf die Ihnen allen bekannten Publikationen Wieting-Paschas, der durch Anlegung einer Anastomose zwischen A. und V. femoralis und die dadurch angeblich bewirkte Umkehr des Blutstroms die beginnende angiosklerotische Gangrän geheilt hat.

Von den zahlreichen Arbeiten, die teils experimentell, teils klinisch sich mit diesem Problem beschäftigten und zu widerstreitenden Resultaten gelangten, erwähne ich nur noch die von Coenen und Wiewiorowski: „Ueber das Problem der Umkehr des Blutstroms und die Wieting'sche Operation"[2]). In dieser Arbeit gelangen die genannten beiden Autoren auf Grund zahlreicher, teils am lebenden Tier, teils an menschlichen Leichnamen ausgeführter Versuche zu dem Resultat, dass eine Umkehr des Blutstroms nicht möglich ist.

Die Ursache für die Widersprüche der einzelnen Autoren scheint mir darin zu liegen, dass keiner von ihnen die Capillarströmung direkt beobachtet hat, mithin nicht zu entscheiden vermochte, ob der in eine Vene peripherwärts geschickte Flüssigkeitsstrom die Capillaren rückläufig passiert oder durch venöse Anastomosen ins Gebiet einer anderen Vene gelangt, um so dem

---

1) Die ausführliche Publikation ist als Inauguraldissertation der medizinischen Fakultät („Experimentelle Untersuchungen über die Umkehrbarkeit des Blutstroms"), Breslau 1912, erschienen.

2) Bruns' Beiträge, 1911, Bd. 75, S. 313.

Herzen wieder zugeführt zu werden. Deshalb habe ich meine Versuche zuerst an Gefässbezirken angestellt, welche die Beobachtung des Capillarstroms gestatten, nämlich am Mesenterium und an der Schwimmhaut des Frosches.

Ich zeige Ihnen jetzt die bei den Mesenteriumsversuchen benutzte Anordnung in zwei Bildern (Demonstration). Das Mesenterium ist zwecks mikroskopischer Beobachtung senkrecht ausgespannt und je eine Kanüle in die A. intestinalis communis und in die V. portae hepatis eingeführt; als Strömungsreservoir dient eine graduierte Pipette.

Als Strömungsflüssigkeit fand eine 2 proz. Gummilösung, die durch Natriumkarbonat schwach alkalisch und durch Kochsalz isotonisch gemacht war, Verwendung. Ihr war etwa $^{1}/_{100}$ ihres Volumens defibriniertes Froschblut zugemischt, um die Stromrichtung bei mikroskopischer Beobachtung kenntlich zu machen.

Es wurde nun in allen Versuchen zuerst von der Arterie aus durchströmt. Das in einer bestimmten Zahl von Sekunden einfliessende Flüssigkeitsvolumen wurde an der Teilung der Pipette abgelesen und die gleichzeitig aus der Venenkanüle abströmende Menge in einem kleinen Messcylinder aufgefangen. Solche Messungen wurden 10 bis 15 mal ausgeführt. Gleichzeitig wurde die Strömung mikroskopisch beobachtet und ihre Richtung, kenntlich an der Bewegung der Erythrocyten, in einer Skizze des mikroskopischen Bildes festgelegt. Alsdann wurde die Strömung umgekehrt. Die mikroskopische Beobachtung zeigte jetzt, speziell durch Vergleich mit der angefertigten Skizze, ob und in welchem Maasse eine Umkehr der Strömung erfolgt war. Gleichzeitig wurden wieder die in die Vene einfliessenden und die aus der Arterie abströmenden Flüssigkeitsvolumina bestimmt. Schliesslich erfolgte nochmals eine Durchströmung in rechtläufiger Richtung, um festzustellen, ob inzwischen an den Gefässen wesentliche Aenderungen eingetreten waren.

Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich in drei Leitsätzen zusammenfassen:

1. Die Umkehrung der Stromrichtung ist im Pfortadergebiet des Frosches in sämtlichen Gefässabschnitten, Arterien, Venen und Capillaren möglich.

2. Die rückläufige Strömung unterscheidet sich von der rechtläufigen dadurch, dass bei ersterer von den in die Vene einströmenden Flüssigkeitsmengen nur ein Bruchteil, etwa 15 bis 50 pCt., aus der Arterie wieder abfliesst, während bei letzterer die ein- und ausfliessenden Volumina stets gleich sind.

3. Bei der rückläufigen Durchströmung tritt ausnahmlos nach kurzer Zeit ein Oedem der durchströmten Organe ein, welches dauernd bis zu einem gewissen Maximum an Umfang zunimmt und sich dann besonders rasch und mächtig entwickelt, wenn die in die Vene einströmende Flüssigkeit unter hohem Drucke steht.

Zur Erklärung dieser drei für die rückläufige Strömung charakteristischen Tatsachen will ich folgendes anführen:

Die Umkehr des Stromes war auf Grund unserer physikalischen Vorstellungen und der anatomischen Beschaffenheit der Bahn durchaus zu erwarten. Denn das untersuchte Stromgebiet ist klappenlos und besitzt, abgesehen von ganz kleinen Nebenbahnen, nur eine zuführende Arterie (A. intestinalis communis) und eine abführende Vene (V. portae hepatis). Es stellten sich also dem rückläufigen Strome weder Klappen als Hindernisse entgegen, noch boten ihm genügend zahlreiche und weite Venenanastomosen Gelegenheit, den widerstandsreichen Weg durch die Capillaren zu vermeiden und bequemere Bahnen einzuschlagen.

Dagegen bietet der zweite Punkt etwas durchaus Neues: Die in die Vene hineingeschickten Flüssigkeitsmengen strömen nur teilweise aus der Arterie wieder ab, 50 bis 85 pCt. jedoch kommen nicht zum Vorschein. Es kann nun nicht bezweifelt werden, dass ein Teil dieser verschwundenen Flüssigkeit auf anfangs nur engen, durch den verhältnismässig hohen Druck aber bald erweiterten venösen Nebenbahnen in andere Gefässbezirke übergetreten ist. Für den Verbleib des immer noch beträchtlichen Restes jedoch ist sicherlich das in allen Versuchen auftretende Oedem verantwortlich zu machen.

Damit komme ich zum dritten Punkte, dem Oedem der durchströmten Organe. Bei seinem Zustandekommen sind höchstwahrscheinlich verschiedene Faktoren wirksam. Zunächst wird dadurch, dass der Querschnitt der Vene, zumal sie durch den verhältnismässig hohen Innendruck stark gedehnt ist, grösser ist als der der Arterie, bei der rückläufigen Strömung notwendig eine venöse Stauung hervorgerufen. Der Erfolg dieser Stauung ist der übliche, nämlich ein Oedem. Man kann sich nun vorstellen, dass dieses Oedem sein eigenes Wachstum dadurch fördert, dass die in die Gewebe transsudierte Flüssigkeit einen Druck auf alle kompressiblen Gebilde, vor allem auch auf die Capillaren ausübt. Diese werden zum Teil verengt oder ganz verschlossen, ihr Widerund mit ihm die Rückstauung nach der Vene wächst, und das Oedem nimmt immer mehr an Umfang zu. Es liegt also hier Circulus vitiosus vor, der für die Umkehrbarkeit der Strömung verhängnisvoll wird.

Meine weiteren Versuche stellte ich an einem Gefässgebiet an, dessen Venen Klappen besitzen und dessen Capillaren ebenfalls mikroskopischer Beobachtung zugänglich sind, nämlich an der Schwimmhaut des Frosches.

Die Versuchsanordnung glich hier vollkommen der bei den Mesenteriumsversuchen benutzten. Die Kanülen wurden in die Aorta abdominalis über ihrer Teilung in die beiden A. iliacae und in die V. abdominalis eingeführt und sämtliche venösen Nebenbahnen abgebunden.

Diese Versuche ergaben folgendes Resultat:

„Die rechtläufige Durchströmung ist immer möglich, und ihre Ergebnisse bezüglich Messung der Stromvolumina gleichen durchaus den an den Mesenterialgefässen gewonnenen. Dagegen gelingt die Umkehr der Stromrichtung niemals; nicht ein

Tropfen fliesst in die Vene hinein, wenn auch der Druck bis auf 140 cm H_2O, d. h. den dreifachen Betrag des arteriellen Blutdruckes des Frosches erhöht wird. Auch mikroskopisch ist bei retrograder Durchströmung niemals eine Bewegung der Flüssigkeit in den Gefässen der Schwimmhaut zu sehen."

Daraus muss geschlossen werden, dass die Venenklappen des Frosches imstande sind, verhältnismässig sehr hohen Drucken Widerstand zu leisten.

Dieses Ergebnis entspricht vollkommen dem, was Coenen und Wiewiorowski an den hinteren Extremitäten von Hunden und vor allem auch menschlichen Leichnamen festgestellt haben. Ich kann mich der Ansicht dieser Autoren nur anschliessen, die dahin geht, dass suffiziente Klappen imstande sind, Drucke auszuhalten, die mindestens dem arteriellen Blutdruck des betreffenden Individuums gleichkommen. Mit Rücksicht auf die sehr zahlreichen und exakten Versuche der genannten beiden Autoren habe ich davon abgesehen, auch meinerseits weitere ähnliche Versuche anzustellen zur Erhärtung einer meiner Meinung nach völlig feststehenden Tatsache.

Nachdem durch die bis dahin vorgenommenen Versuche das unterschiedliche Verhalten, welches klappenfreie resp. klappenhaltige Gefässbezirke der rückläufigen Durchströmung darbieten, festgestellt war, habe ich weitere Experimente an Stromgebieten angestellt, die ebenfalls klappenlos sind, die aber von den bisher in den Kreis meiner Untersuchungen gezogenen sich dadurch unterscheiden, dass sie nicht einen, sondern mehrere venöse Abflüsse besitzen.

Wenn ein klappenloses Stromgebiet nur ein zuführendes und ein abführendes Gefäss besitzt, so ist theoretisch zu erwarten, dass beim Einpressen von Flüssigkeit in die Vene der Strom die Capillaren und die Arterie in rückläufiger Richtung passieren wird, da ihm ein anderer Weg nicht zur Verfügung steht. Ganz anders liegen jedoch die Verhältnisse, wenn mehrere abführende Venen vorhanden sind, von denen nur einzelne mit dem Strömungsreservoir verbunden werden. In diesem Falle stehen dem rückläufigen Strome zwei Wege offen: erstens der Weg durch die Capillaren zur Arterie, und zweitens der Weg durch kurze Anastomosen zu den nicht mit dem Strömungsreservoir in Verbindung stehenden Venen. Nach der Theorie müssen, wie bei jeder Stromverzweigung, beide Wege eingeschlagen werden, und zwar sind die auf ihnen abströmenden Flüssigkeitsmengen umgekehrt proportional den Widerständen. Praktisch jedoch heisst das bei Berücksichtigung des enormen Widerstandes, den die Capillaren im Vergleich zu den intravenösen Anastomosen bieten, dass die Hauptmenge der in die eine Vene geschickten Flüssigkeit durch die anderen wieder abläuft, während nur ein verschwindender Teil die Capillaren und die Arterie in rückläufiger Richtung passiert.

Die folgenden Versuche sind nun zu dem Zwecke angestellt worden, die eben gegebenen theoretischen Erwägungen auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Es wurden am lebenden Kaninchen Kanülen in beide Carotiden und Jugulares externae cranialwärts eingeführt und das Tier dann verblutet. Das defibrinierte Blut, mit dem drei- und vierfachen Volumen Ringer-Lösung verdünnt, gelangte als Durchströmungsflüssigkeit zur Verwendung.

Die Flüssigkeit wurde in allen Versuchen zuerst in beide Arterien geschickt und das in einer bestimmen Zeit einfliessende sowie das aus beiden Venen gleichzeitig abströmende Volumen gemessen.

Dann wurden beide Venen gleichzeitig mit dem Strömungsreservoir verbunden und die Messungen wiederholt. Für diese rückläufige Durchströmung wurde der Flüssigkeit Anilinblau zugesetzt.

Drittens wurde die Flüssigkeit in die eine Vene geschickt und das aus der anderen Vene abströmende Volumen aufgefangen. Ich will gleich hier bemerken, dass bei der letzteren Anordnung nie auch nur ein Tropfen aus den beiden Arterien abfloss.

Es zeigte sich nun, dass bei der rückläufigen Durchströmung immer ein starkes Oedem der gesamten Weichteile des Kopfes auftrat. Ferner strömten von den in beide Venen gleichzeitig geschickten Flüssigkeitsmengen nur 2—5 pCt. aus den beiden Arterien wieder ab, d. h. nur diese geringe Menge hatte die Capillaren in rückläufiger Richtung passiert. Ueber den Verbleib des Restes, soweit er nicht als Oedem in die Weichteile transsudiert war, gab die Sektion der Tiere Aufschluss. Es zeigte sich nämlich, dass die in die beiden Venen cranialwärts geschickte blaue Flüssigkeit durch Vermittlung der V. jugularis interna, der grossen Hautvenen, der Venengeflechte des Wirbelkanals und der V. cava superior bis ins rechte Herz, die A. pulmonalis nebst einem Teil der Lungencapillaren und die V. cava inferior gelangt war, und von letzterer aus ein Teil der Lebercapillaren, sowie die Blasen- und Uterusvenen injiziert hatte. Die Darmgefässe dagegen waren nicht blau gefärbt, denn um dies zu erreichen, hätte die Flüssigkeit ja durch die Lebercapillaren hindurchfliessen müssen, und wir haben gesehen, dass sie das nur dann tut, wenn bequemere Wege für den Abfluss nicht zur Verfügung stehen.

Eine Bestätigung dieser Anschauung brachten die Ergebnisse der Versuchsanordnung, bei der die Flüssigkeit nur in die eine Jugularvene einströmt. Dabei zeigte sich nämlich, dass 75—90 pCt. dieser Flüssigkeit aus der anderen Jugularis externa wieder abfloss, während sich aus beiden Arterien nicht ein Tropfen entleerte. Die restierenden 10—25 pCt. haben natürlich die übrigen venösen Bahnen für den Abfluss benutzt.

Dass aus den Arterien bei der letzteren Anordnung messbare Mengen nicht abflossen, erklärt sich leicht damit, dass nach Freigabe der einen für das durchströmte Gebiet die Hauptabflussbahn darstellenden V. jugularis externa sich das Verhältnis der Widerstände zwischen dem durch die Capillaren und dem nach den

freien Venen führende Wege so sehr zuungunsten des ersteren verschoben hatte, dass praktisch genommen nichts mehr diese Bahn passierte.

Ein Ueberblick über die Ergebnisse sämtlicher Versuche lehrt:

„Gefässgebiete, deren Venen mit suffizienten Klappen versehen sind, setzen der rückläufigen Blutbewegung einen absoluten Widerstand entgegen.

Klappenlose Gefässgebiete, welche nur eine abführende Vene besitzen, gestatten eine Umkehrung des Blutstromes. Doch erscheint von den in die Vene einströmenden Flüssigkeitsmengen nur ein Teil in der Arterie, während gleichzeitig ein starkes Oedem der durchströmten Organe sich einstellt.

Klappenlose Gefässgebiete, welche mehrere abführende Venen besitzen, von denen nur einzelne für die Einleitung des rückläufigen Stromes benutzt werden, gestatten prinzipiell ebenfalls eine Umkehr des Blutstroms, indem ein Teil der Flüssigkeit wirklich die Capillaren und Arterien in retrograder Richtung passiert. Die Hauptmasse jedoch benutzt die viel geringere Widerstände bietenden Anastomosen zu den freigelassenen Venen für den Abfluss. Da die auf diesen beiden Wegen abströmenden Flüssigkeitsmengen den Widerständen der betreffenden Bahnen umgekehrt proportional sein müssen, so fliesst, praktisch genommen, die gesamte Flüssigkeit nicht durch die Capillaren und Arterien, sondern durch die venösen Anastomosen und die freigelassenen Venen zurück.“

VIII.

Zur Kasuistik der Störungen der inneren Sekretion.

(Akromegalie, Dystrophia adiposo-genitalis und thyreogene Adipositas acuta symmetrica partialis.)

Von

Prof. A. Bittorf.

M. H.! Die Fälle, die ich Ihnen heute demonstrieren möchte, sind sämtlich als Folgen einer Aenderung, Vermehrung bzw. Insuffizienz, der Funktion sog. Drüsen ohne Ausführungsgänge aufzufassen. In den letzten Jahren sind ja zahlreiche experimentelle und klinische Arbeiten veröffentlicht worden, die sich mit den Fragen der inneren Sekretion und der Bedeutung ihres Ausfalls für den Körper beschäftigen. Sie haben gezeigt, dass jeder dieser Drüsen ganz bestimmte Funktionen zukommen, dass aber wohl auch vielfach mehr oder weniger Wechselbeziehungen zwischen ihnen bestehen. Man hat weiter Hypo- und Hyper-, vielleicht auch Dysfunktionen zu unterscheiden begonnen.

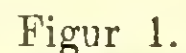
Von Krankheitserscheinungen, die auf Störungen innerer Sekretion beruhen, ist am längsten die Addison'sche Krankheit nach Zerstörung der Nebennieren bekannt. Die Beziehungen der Schilddrüse zum Myxödem, Kretinismus und Basedow'scher Krankheit, des Pankreas zum Diabetes mellitus, der Hypophyse zur Akromegalie, der Tetanie zu den Nebenschilddrüsen sind ihnen geläufig. In neuerer Zeit sind noch die Bilder der Dystrophia adiposo-genitalis und der ihr wohl nahverwandten „polyglandulären Insuffizienz" hinzugekommen, und immer noch treten neue Tatsachen hervor, die auf Störungen der inneren Sekretion bei der Entstehung von Krankheitserscheinungen hinweisen.

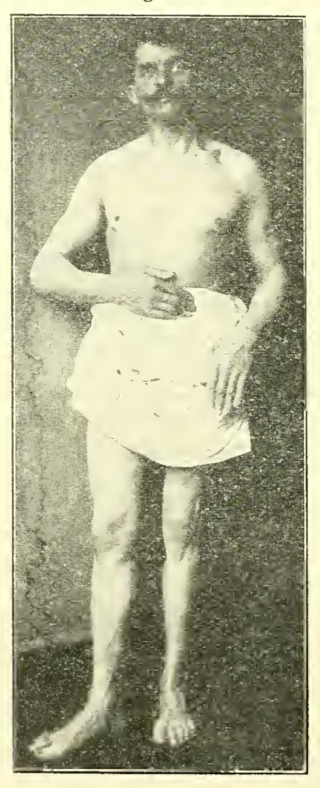
Der erste Kranke ist ein 38jähriger Eisenbahnarbeiter, der früher stets gesund war. 1895 infizierte er sich mit Gonorrhöe und Bubonen.

Seit etwa zwölf Jahren bemerkte er eine langsame Zunahme der Grösse der Füsse und Hände. Seit drei Jahren wurde diese Grössenzunahme aber immer stärker, was er besonders daran merkte, dass ihm die Schuhe dauernd zu eng wurden, so dass er zuletzt keine passenden Schuhe mehr finden konnte. Seit derselben Zeit wurde seine Zunge dicker und seine Nase grösser. Seit etwa einem Jahre nahm zuerst am

linken Auge, später auch am rechten Auge die Sehkraft ab. In der letzten Zeit soll das Kinn etwas stärker nach vorn vorspringen. Die Libido sexualis zeigte keine Störungen. Zeitweise klagt er über Stirnkopfschmerzen.

Die Untersuchung ergab bei dem übermittelgrossen, gut gebauten, nicht fetten Manne unproportioniert grosse Füsse, Unterschenkel und Hände. Die Nase ist ebenfalls auffallend gross und dick. Die Zunge ist sowohl im Breiten- als im Dickendurchmesser sehr stark vergrössert. Kinn wenig verdickt, vorspringend (Figur 1).

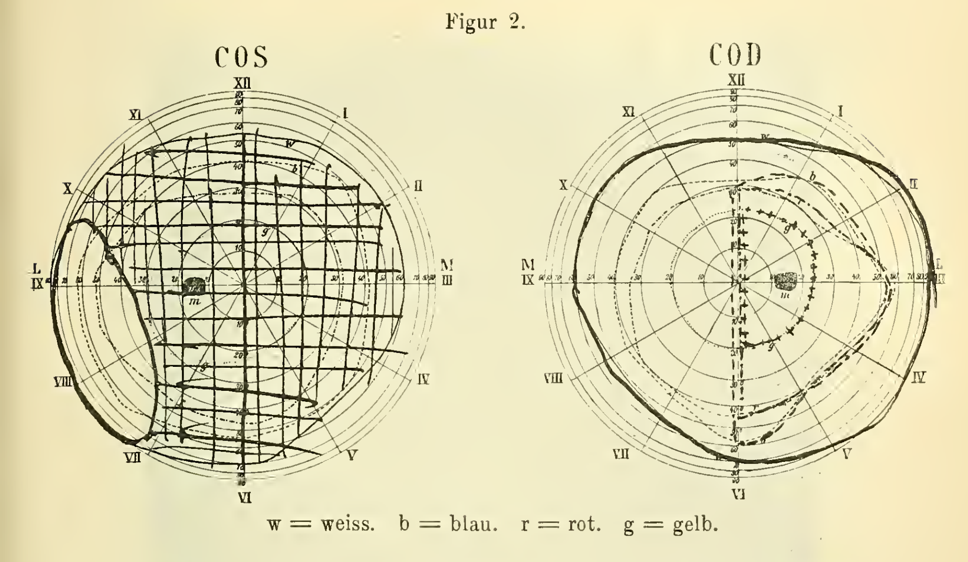

Figur 1.



Pupillen: rechte grösser als linke, nur die rechte ist auf Lichteinfall starr. Es besteht eine einfache Opticusatrophie und nur noch Reste von Rotfärbung auf der nasalen Hälfte. Das Gesichtsfeld zeigt angedeutet eine „binasale Hemianopsie", und zwar links eine sehr starke Beschränkung des Gesichtsfeldes für alle Farben, rechts dagegen für Weiss nur eine geringe Einengung, für alle Farben dagegen eine reine nasale Hemianopsie, wie uns die Universitäts-Augenklinik freundlichst mitteilte (Figur 2). Leichter Strabismus div. non paralyticus.

Schilddrüse ohne Besonderheiten. Die Lumbalpunktion ergab normalen Druck und in der Lumbalflüssigkeit keine abnormen Bestandteile.

Figur 2.



w = weiss. b = blau. r = rot. g = gelb.

Das Blutbild zeigte am 2. März d. J. 100 pCt. Hg., 6400 Leukocyten, davon 34 pCt. Lymphocyten, 6 pCt. Eosinophile.

Alimentäre Glykosurie (auf 100 Traubenzucker) positiv, auf Adrenalininjektion (1 mg) erfolgte keine Glykosurie. Keine Polyurie. Neurologischer Befund sonst ohne Besonderheiten. Wassermann'sche Reaktion im Blut positiv. Unter Jodkalibehandlung stieg des Visus rechts von $^{6}/_{12}$ auf $^{6}/_{8}$ (Universitäts-Augenklinik), Gesichtsfeld unverändert.

Die Blutuntersuchung ergab am 25. IV. bei 4600 Leukocyten nur noch 28 pCt. Lymphocyten und am 3. V. 24 pCt. Lymphocyten, 0,5 pCt. Eosinophile.

Die Aufnahme der Schädelbasis zeigt (Figur 3) eine Vergrösserung der Sella turcica und eine Arrosion der Processus clinoidei posteriores.

Nach diesem Befund handelt es sich zweifellos um einen Fall von Akromegalie, wie sie zuerst von Pierre Marie beschrieben und von Minkowski (diese Wochenschr., 1887, S. 371) zuerst mit einer Erkrankung der Hypophyse in Zusammenhang gebracht worden sind. Diese Vermutung wurde vor allem durch Pierre Marie und zahlreiche Autoren bestätigt, und es kann jetzt als gesichert gelten, dass der Krankheit eine Hyperfunktion des drüsigen Teiles der Hypophyse zugrunde liegt (Biedl, Borchardt u. a.).

Auffällig an diesem Fall ist die angedeutet binasale Hemianopsie, während doch in der Mehrzahl der Fälle eine bitemporale Hemianopsie besteht. Da bei dem Kranken nach dem positiven Ausfall der Wassermann'schen Reaktion und nach der Besserung durch Jodkali mit Wahrscheinlichkeit ein luetischer Prozess an der Basis cerebri in der Umgebung und an der Hypophyse vorliegt, so ist das eigentümliche Verhalten des

Figur 3.



Gesichtsfeldes vielleicht durch luetische Veränderungen am Tractus bzw. Chiasma nervorum opticorum zu erklären, wobei die ungekreuzten Fasern der Sehnerven hauptsächlich geschädigt wurden, ähnlich einer Beobachtung Uhthoff's bei basaler Lues.

Alimentäre Glykosurie ist, wie im vorliegenden Falle, bei Akromegalie häufig; ebenso spontane Glykosurie und Polyurie, die hier fehlt. Schliesslich möchte ich auf die Eosinophilie und Lymphocytose des Blutes hinweisen. Sie sind bei Erkrankungen

der Drüsen mit innerer Sekretion recht häufig und wohl der Ausdruck einer im Verlaufe solcher Erkrankungen sich entwickelnden Hyperplasie des lymphatischen Systems, wie ich und Hedinger es früher beim Morbus Addisonii betont haben, Kocher beim Basedow zeigte, Borchardt sie neuerdings bei allen möglichen Erkrankungen der Blutdrüsen wahrscheinlich gemacht hat.

Der zweite Fall betrifft ein junges Mädchen von $16^3/_4$ Jahren das schon im Jahre 1909 wegen anämischer Beschwerden, Kopfschmerz, zeitweiser Uebelkeit in der Klinik behandelt wurde. Damals fand sich bei dem ausserordentlich infantilen Mädchen ein Hämoglobingehalt von 65 pCt., das Gewicht betrug bei der Aufnahme 37,5 kg und bei der Entlassung 40,5 kg. Nach der Entlassung fühlte sie sich noch zunächst wohl, bis sie im November 1911 eine Abnahme der Sehkraft bemerkte. Sie begab sich damals in die hiesige Universitäts-Augenklinik. Dort klagte sie über Kopfschmerzen und will dort einmal erbrochen haben. Seit derselben Zeit traten vorübergehende Schwindelanfälle auf. In den letzten Wochen nahmen die Sehstörungen zu, und die Universitäts-Augenklinik sandte sie uns Anfang dieses Jahres mit einem ophthalmoskopischen Befund zu, der „aller Wahrscheinlichkeit nach eine Stauungspapille" war. Der neurologische Befund war negativ, ebenso Wassermann'sche Reaktion.

Sie wurde dann im Januar d. J. wegen rheumatischer Beschwerden in die Klinik aufgenommen.

Die Untersuchung ergab bei dem kleinen, aber jetzt entschieden fettleibigen, dabei blass und im Gesicht gedunsen aussehenden Mädchen einen völlig infantilen Habitus. Sie hat keine Spur von Scham- oder Achselhaaren (Haupthaare gut entwickelt) und keine drüsigen Mammae. Dieselben bestehen nur in mässiger lokaler Fettentwicklung. Der Uterus ist infantil. Pat. ist bis heute noch nie menstruiert (Figur 4).

Die Augenuntersuchung ergab eine doppelseitige Stauungspapille und eine geringe konzentrische Einengung des Gesichtsfeldes. Das Gewicht stieg vom 29. I., wo es 50 kg betrug, auf 55,5 kg am 15. IV.

Die Schilddrüse ist nicht verkleinert, Mittellappen etwas knotig.

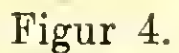
Die Lumbalpunktion ergab am 26. I. 420, 3. II. 250, 14. II. 300, 23. II. 400, 25. IV. 550 Druck im Liegen. Die Lumbalflüssigkeit enthielt Spuren von Albumen, Nonne war stets negativ. Nach Lumbalpunktion Stauungspapille geringer.

Die Röntgenaufnahme der Schädelbasis ergab eine stark vergrösserte Sella turcica und Arrosion der Processus clinoidei posterior (Figur 5.)

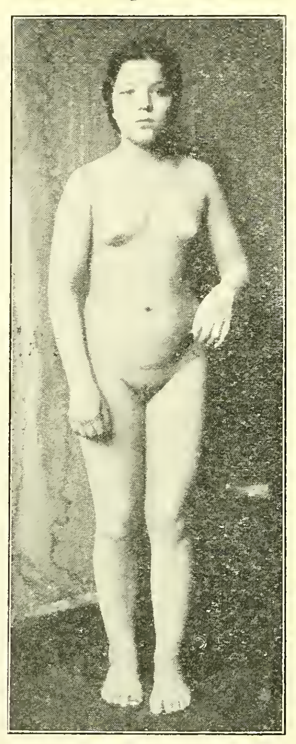
Die Untersuchung des Blutes ergab einen Hämoglobingehalt von 55 bis 58 pCt., Erythrocyten 3 200 000, die Zahl der Leukocyten schwankte zwischen 7200 und 13 000, die Zahl der Lymphocyten betrug 21 bis 26 pCt., die der Eosinophilen 5 pCt.

Es besteht kein Diabetes insipidus, die Harnmenge ist allerdings dauernd etwas hoch. Prüfung auf alimentäre Glykosurie fiel negativ aus, Adrenalininjektion (1 mg subcutan) führte zu kurzdauernder, geringer Glykosurie. Häufig bestehen Kopfschmerzen, besonders in der Stirngegend.

Seit etwa 14 Tagen wird Pat. mit Thyreoidin (zweimal 0,3) und neuerdings mit Ovarialtabletten (zweimal 0,5) behandelt. Das Gewicht ist seitdem um 0,5 kg gesunken; im Blut finden sich jetzt (3. V.) 35 pCt. Lymphocyten, 6 pCt. eosinophile Leukocyten.



Figur 4.



Auch dieser Fall gehört zu den jetzt schon gut charakterisierten Krankheitszuständen, nachdem Fröhlich 1901 das Bild der Dystrophia adiposo-genitalis aufgestellt hat.

Wir verstehen darunter die Kombination von mangelhafter Entwicklung der Genitalorgane, die häufig beim Auftreten der Krankheit im jugendlichen Alter begleitet ist von infantilem Habitus, Ausbleiben der sekundären Geschlechtscharaktere — treten dagegen die Erscheinungen erst im späteren Alter auf, so bilden sich die Genitalorgane oft, mitunter auch die sekundären Geschlechtscharaktere zurück — mit abnormer, oft hochgradiger Entwicklung des Fettpolsters. Schliesslich bestehen häufig Sehstörungen, teils infolge von Opticusatrophie, mit oder ohne bitemporaler Hemianopsie, oder infolge von Stauungspapille. Sie sind der Ausdruck einer gleichzeitig bestehenden oder auftretenden Hypophysenerkrankung. In einer Reihe von Fällen, wie auch in unserem, ist im Röntgenbilde eine Vergrösserung und Arrosion der Sella turcica nachweisbar. Die Schilddrüse kann sich ebenfalls an der Degeneration beteiligen.

Die Dystrophia adiposo-genitalis wird in neuerer Zeit viel-

Figur 5.



fach auf eine Hypofunktion der Hypophyse zurückgeführt, jedoch ist diese Frage noch strittig. Es ist aber durchaus nicht zweifelhaft, dass die Hypophyse an dem Krankheitsbilde beteiligt ist. Auch in unserem Falle liegt wohl sicher ein Tumor derselben vor. Trotzdem scheint mancherlei dafür zu sprechen, dass bei dieser Erkrankung nicht stets die primäre Erkrankung in der Hypophyse zu suchen ist. In einer Reihe von Beobachtungen (auch eigener Beobachtung) geht anscheinend die Störung der Funktion der Geschlechtsdrüsen den anderen Symptomen

so lange (viele Jahre lang) den Hypophysensymptomen voraus, dass hier an eine sekundäre Beteiligung der Hypophyse durch Störungen der inneren Sekretion der Ovarien zu denken wäre. Wissen wir doch, dass nach Kastration und in der Schwangerschaft bei Tieren und Menschen die Hypophyse hypertrophiert, wissen wir doch ferner, dass bei Insuffizienz oder Hypoplasie der Geschlechtsdrüsen Fettleibigkeit, Infantilismus und Mangel sekundärer Geschlechtscharaktere auftreten kann. Möglicherweise liegt aber auch eine gleichartige, gleichzeitige Hypoplasie bzw. Dysplasie verschiedener Drüsen mit innerer Sekretion dabei vor, wie sie neuerdings besonders von französischen Autoren als Ursache der „polyglandulären Insuffizienz“ bei ähnlichen Krankheitsbildern bezeichnet wird. In den meisten Fällen freilich dürfte doch in der Hypophyse die primäre Störung zu suchen sein (Biedl). Die Mitbeteiligung des Blutbildes in Form einer deutlichen Eosinophilie, allerdings ohne Lymphocytose, sei noch erwähnt. Auffallend ist ferner das Fehlen einer alimentären Glykosurie im Gegensatz zum Auftreten im ersten Falle und der relativen Häufigkeit von Glykosurie bei analogen Fällen.

Beachtenswert ist schliesslich die Veränderung des Blutbildes nach der Thyreoidin- (Ovarial-) Behandlung.

Der dritte Patient, ein 28jähriger Verkäufer, ist von jeher ein erheblicher Potator. 1902 will er „lungenkrank“ gewesen sein. Seit 1904 leidet er an „epileptiformen Anfällen“ mit Zungenbiss und Bewusstlosigkeit, die jährlich etwa vier- bis fünfmal auftreten (zuletzt im November 1911). Im Jahre 1904 wurde er angeblich in der psychiatrischen Klinik wegen „Neurasthenie“ behandelt. 1909 Husten, Auswurf, angeblich Gelenkschwellung an beiden Händen, anschliessend angeblich Herzklopfen und Kurzatmigkeit beim Treppensteigen. Im Januar 1910 „Leberschwellung“. Machte danach eine Alkoholentziehungskur durch.

August 1911 Oedeme der Beine, Leberschwellung, Kurzatmigkeit. Nach vorübergehender Besserung (im Krankenhause) traten dieselben Erscheinungen wieder Ende November 1911 auf. Er arbeitete aber noch bis Januar 1912, wo er sich krank meldete. Seit Anfang Januar 1912 trat eine enorme Schlafsucht auf.

Bei der Aufnahme am 8. Januar 1912 war der Kranke leicht benommen, verfiel sofort in Schlaf, wenn man sich nicht mit ihm beschäftigte, beantwortete aber alle Fragen, zwar etwas langsam, aber völlig prompt und richtig. Es bestand ferner eine Dilatation des Herzens nach rechts und links, Leberschwellung und leichte Oedeme der unteren Extremitäten.

An der rechten Oberarmhaut über dem Deltoideus einige leicht angedeutete Striae cutaneae, die Schultergegend erschien diffus etwas geschwollen. Ausserdem fand sich eine circumscripte Verdickung der Haut bzw. des Unterhautgewebes im Epigastrium.

Das Gewicht, das bei der Aufnahme 74 kg betrug, sank bei Behandlung mit Digitalis und Diuretin bei steigender Diurese unter Schwund der Oedeme auf 71 kg am 21. I. 1912.

Die Schlafsucht nahm langsam ab und war am 25. I. geschwunden.

In der Zeit vom 22. I. bis 1. II. trat nun langsam, trotz gleichbleibender Nahrung und trotz guter Diurese und Fehlen von Oedemen

eine Gewichtsvermehrung auf 73 kg ein. Die Gegend der Oberarme verdickte sich, die Striae in der rechten vorderen Oberarmgegend nahmen sehr erheblich an Zahl und Breite zu, und neue traten links an der entsprechenden Stelle auf. In den nächsten Wochen nahm nun Patient zunächst schneller an Gewicht zu: 4. II. 75 kg, 6. II. 77 kg, 16. II. 80 kg, 24. II. 82 kg, 1. III. 82,5 kg und blieb dann auf diesem Gewicht stehen, 11. III. 82,7 kg, 18. III. 82,6 kg. Gleichzeichtig hatte sich nun ein enormes symmetrisches Fettpolster, dessen einzelne Tröpfchen man deutlich durch die Haut fühlen konnte, keulenförmig um die Schulter und Oberarmgegend, bis etwa zum unteren Ansatz des Deltoideus, entwickelt.

Oberarmumfänge.

	Rechts	Links
5. II. . . .	47. 36. 29.	45. 36. 28.
20. II. . . .	45. 37. 29.	45. 46. 30.
28. III. . . .	46. 37. 35.	40. 37. 35.
21. IV. . . .	43. 35. 28.	39. 36. 27.

Die Striae cutanae wurden immer zahlreicher und breiter. Im Laufe des Februar trat dazu eine stärkere Entwickelung des Fettpolsters in der Gegend der Brust, speziell der Mammae, und des Epigastriums auf. Anfangs März zeigten sich auch einzelne Striae in der Hüftgegend und an der Innenseite der Oberschenkel dicht unter der Schenkelbeuge. Nicht an der Fettsucht waren die Beine und die Unterarme beteiligt. In der letzten Zeit entwickelte sich auch ein Fettwulst am Unterkinn, der sich ziemlich derb anfühlte. Die Zunge nahm deutlich an Breite und Dicke zu (Figur 6, 5. III., und 7, 27. III.).

Während der Zeit der starken Gewichtszunahme wurde gleichzeitig die Schilddrüse auf Druck sehr schmerzempfindlich, war aber nicht vergrössert, Haut nicht gerötet darüber. Die Libido sexualis wurde geringer und die Hoden sollen kleiner geworden sein.

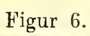
Die Aufnahme der Sella turcica ergab normale Verhältnisse (Figur 8), ebenso die Lumbalpunktion.

Die Harnmenge war wechselnd, es bestand aber kein Diabetes insipidus. Die Prüfung auf alimentäre Glykosurie fiel (Anfang März) negativ aus, nach 1 mg Adrenalin geringe, kurzdauernde Glykosurie.

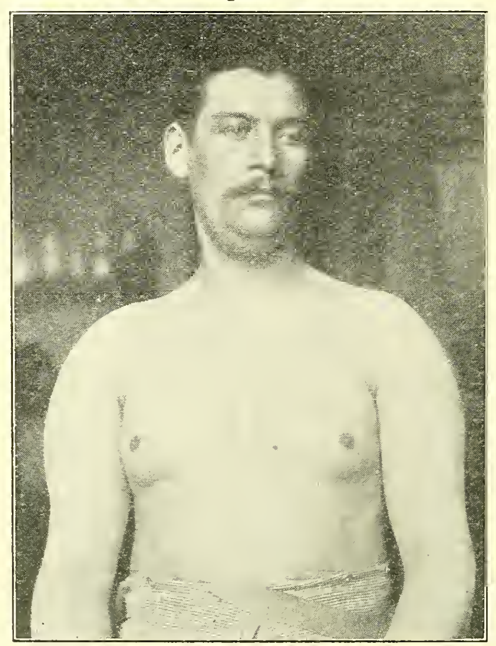
Der Augenhintergrund war stets normal.

Am 25. III. wurde mit Thyreoidintablettenbehandlung eingesetzt, und zwar wurden zunächst zweimal 0,3 gegeben und langsam bis auf achtmal 0,3 gestiegen. Dabei sank das Gewicht von 82,2 kg (25. III.) langsam und gleichmässig auf 80 kg (29. IV.) bei gleichbleibender Diät. Die Stickstoffausscheidung stieg bei gleicher Krankenkost vom 23. III. 9,4002 g, 24. III. 10,1753, 25. III. 8,6814, 26. III. 8,6713 auf 12.558 (15. IV.), 13,448 (11. IV.) und 16,244 (30. IV.). Die Druckempfindlichkeit der Schilddrüse wurde immer geringer und ist jetzt ganz geschwunden. Die Zunge hat wieder mehr normale Gestalt bekommen, und das Fettpolster hat an allen Stellen annähernd gleichmässig etwas abgenommen.

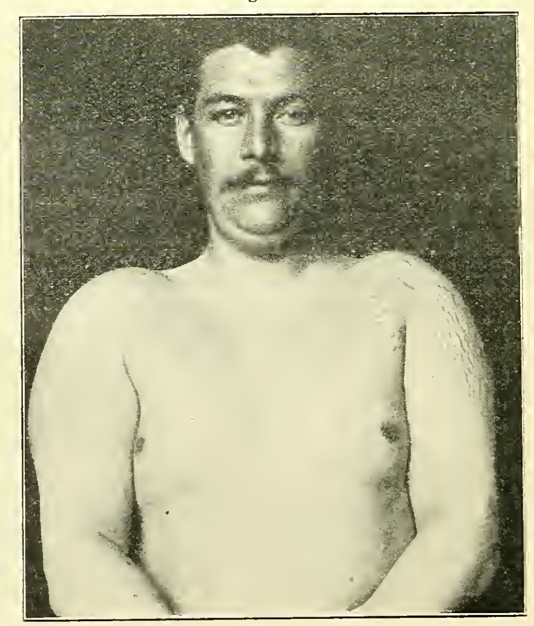
Das Blutbild, das am 6. II. bei 75 pCt. Hg 3 980 000 rote Blutkörperchen, 8400 weisse Blutkörperchen, 44 pCt. Lymphocyten, 8 pCt. Mononucleäre und 1 pCt. Eosinophile und am 3. III. bei 5600 Leukocythen und 4 900 000 Erythrocyten 57 pCt. Lymphocyten und 2 pCt. Basophile zeigte, ist auf 3 900 000 rote Blutkörperchen und 7600 bzw.

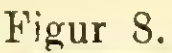


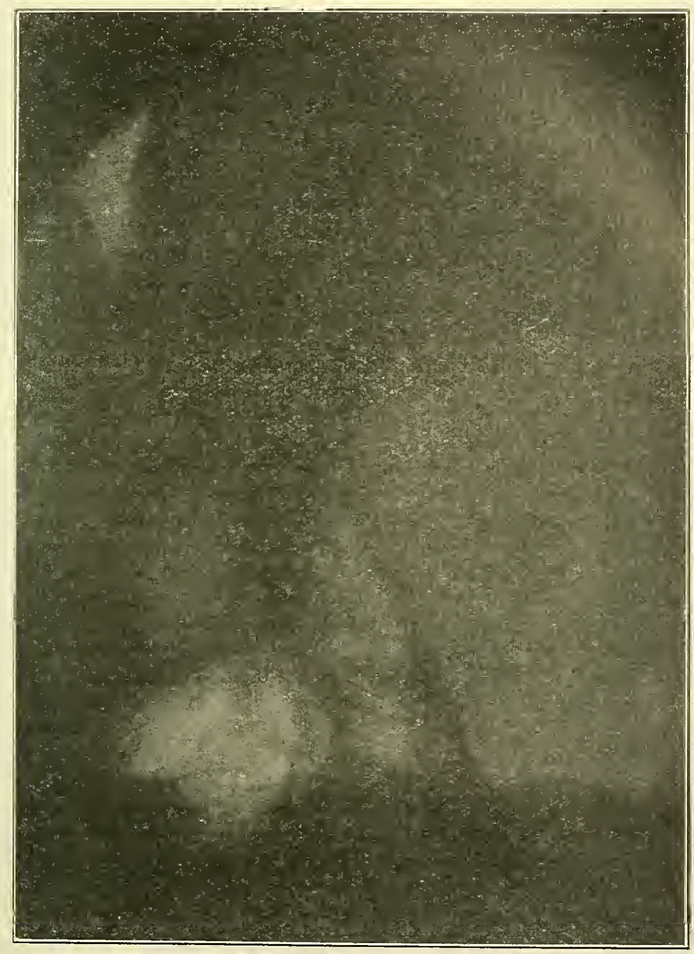
Figur 6.



Figur 7.




Figur 8.



7200 weisse Blutkörperchen mit 36 pCt. (28. IV.) und (3. V.) 32 pCt. Lymphocyten, 3 pCt. Eosinophile, 9 pCt. grosse Mononucleäre, 55 pCt. polyn. Leuk. zurückgegangen.

Libido und Hoden zunächst noch unverändert. Allgemeinbefinden jetzt sehr gut[1]).

Während des ganzen Krankheitsverlaufes haben nie Schmerzen oder Empfindlichkeit des Fettpolsters bestanden.

---

1) Nachtrag bei der Korrektur. Inzwischen trat im Anschluss an eine leichte Angina wieder eine mässige Schmerzhaftigkeit der Schilddrüse, Gewichtszunahme (81,3 kg) und Anstieg der Lymphocyten auf 38 pCt. ein. In den letzten Tagen klang diese Schmerzhaftigkeit der Thyreoidea wieder ab, das Gewicht sank wieder unter Schwanken auf 80,5 kg, die Lymphocytose beträgt nur noch 31 pCt., bei 5 pCt. eosinophilen Leukocyten.

Es handelt sich demnach um eine sich akut entwickelnde, symmetrische, partielle, hochgradige Fettsucht (25 Pfund Gewichtszunahme in etwa 7 Wochen). Myxödematöse Veränderungen bestanden nicht; höchstens erinnerte die zuletzt auftretende etwas derbe Fettablagerung am Unterkinn entfernt an Myxödem. Während diese eigentümliche akute Fettsucht sich entwickelte, traten gleichzeitig Schmerzhaftigkeit der Schilddrüse und Veränderungen des Blutbildes auf, wie wir sie bei Thyreotoxicosen und Hypothyreoidismus beobachten. Diese Erscheinungen liessen uns die Fettsucht mit einer Hypofunktion der Schilddrüse in Zusammenhang bringen. Diese Vermutung findet ihre Bestätigung in dem Erfolg, den wir bisher mit der Thyreoidinbehandlung erzielt haben: Schwinden der Schmerzhaftigkeit der Schilddrüse, Abnahme der Fettsucht, langsame Rückkehr des Blutbildes zu der Norm. Eine Erkrankung der Hypophyse war als Ursache bei dem Fehlen von Augenstörungen und dem normalen Röntgenbefund an der Schädelbasis auszuschliessen. Auch in diesem Falle waren aber die Geschlechtsdrüsen sekundär in Mitleidenschaft gezogen.

Eine ähnliche Beobachtung ist mir aus der Literatur nicht bekannt geworden. Jedenfalls unterscheidet sich dieses Krankheitsbild wesentlich von der sogenannten Lipomatosis dolorosa oder Dercum'schen Krankheit, die erstens vorwiegend Frauen befällt, und bei der zweitens eine sehr erhebliche Schmerzhaftigkeit der meist mehr lipomartigen Fettwucherung besteht. Allerdings wird auch diese Krankheit in neuerer Zeit mit Veränderungen der Schilddrüse, in einzelnen Fällen auch mit Veränderungen der Hypophyse in Zusammenhang gebracht.

Von der symmetrischen Lipomatose, die vorwiegend bei Männern beebachtet wird, ist unser Fall durch die Akuität des Verlaufs und die diffuse Fettentwickelung gegenüber der dort auftretenden, symmetrischen Lipombildung unterschieden.

Entsprechend der Annahme einer Hypofunktion der Schilddrüse fiel auch in unserem Falle die Prüfung auf alimentäre Glykosurie negativ aus.

Erwähnt sei noch, dass für die plötzlichen Schwankungen des Gewichts — sowohl Zunahme, wie Abnahme — nicht etwa Aenderungen der Ernährung maassgebend waren, die während des ganzen Aufenthaltes in der Klinik stets die gleiche geblieben war. Auch etwaige Fettsucht durch Alkoholmissbrauch ist deswegen auszuschliessen, weil Patient in der Klinik sicher viel weniger heimlich trinken konnte, als er früher ausserhalb der Klinik getrunken hat. Möglicherweise ist der frühere Alkoholismus an der akuten Erkrankung der Schilddrüse und ihrer Funktionsstörung ursächlich beteiligt. Die letzte Verschlechterung im Anschluss an eine Angina legt die Möglichkeit einer infektiösen Schilddrüsenschädigung nahe.

Die eigentümliche Schlafsucht, die die Erkrankung einleitete, ist vielleicht als erstes Zeichen der akuten Funktionsstörung der Schilddrüse zu betrachten.

IX.

Zur Frühdiagnose der primären Lungentumoren.

Von

Dr. A. Ephraim-Breslau.

Dass die Erkennung von Lungengeschwülsten, welche früher intra vitam nur in seltenen Fällen gelang, durch das Röntgenverfahren sehr gefördert worden ist, kann nicht bestritten werden; ebensowenig aber, dass der hierdurch gemachte Fortschritt nicht befriedigt. Denn da das Röntgenbild nur über Form und Grösse der krankhaften Veränderung, nicht aber über deren Natur Auskunft gibt, kann es im einzelnen Fall erst durch das Zusammenhalten mit den anderen, meist gleichfalls zweideutigen Symptomen, eine Bedeutung erhalten, die nur unter besonders günstigen Umständen entscheidend ist. Besonders erschwert bleibt nach wie vor die Abgrenzung des häufigsten Lungentumors, des Carcinoms, von der Lungentuberkulose, weil beide Affektionen sowohl im klinischen Verlauf[1]) wie im Röntgenbilde die grösste Uebereinstimmung zeigen können, ganz abgesehen von den Fällen, in welchen sie, wie Sektionsbefunde ergeben haben, vereint vorkommen[2]). Zwar sagt Otten in seiner Abhandlung über die Röntgendiagnose der Lungengeschwülste[3]), dass er den Eindruck gewonnen habe, dass es wohl erlaubt sei, von einem typischen Röntgenbefund zu sprechen, bemerkt aber an einer anderen Stelle, dass begreiflicherweise nicht immer aus der Art des Schattens ohne weiteres auf die Natur der Erkrankung ein Schluss gezogen werden könne. Und in der Tat dürfte der unbefangene Betrachter seiner Bilder die vermeintlichen charakteristischen Eigenschaften vergeblich suchen.

Ferner — und das zeigen auch die Bilder Otten's — kommen für die Röntgendiagnose nur weit vorgeschrittene Fälle in Betracht, während aus verschiedenen Gründen die möglichst

---

1) Vgl. Pässler, Ueber das primäre Carcinom der Lunge. Virchow's Archiv, Bd. 145.

2) Nach Wolff (Fortschr. d. Med., 1895) unter 31 Fällen von Carcinom 13mal; vgl. auch Karrenstein, Charité-Annalen, 1908, und Lenhartz in Ebstein-Schwalbe's Handbuch der prakt. Med., 2. Aufl., 1905, I, S. 355.

3) Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 15.

frühzeitige Erkennung angestrebt werden muss. Auch die Ansicht dieses Autors, dass in zweifelhaften Fällen vielfach nur auf Grund der Röntgenbilder eine Lungenneubildung mit grösster Sicherheit ausgeschlossen werden kann, ist, wie sich aus dem folgenden ergibt, unzutreffend. Aus allen diesen Gründen ist die Mitteilung Karrenstein's (1908 l. c.) verständlich, dass in weniger als dem vierten Teil der in der Charité sezierten Fälle von Lungentumor die Diagnose intra vitam gestellt war, obwohl es sich lediglich um Personen handelte, die vorher in klinischer Behandlung gestanden hatten. Dass in einer grösseren Serie von Lungentumoren die Diagnose regelmässig intra vitam gestellt werden kann, wie dies Müser[1]) berichtet, ist als eine seltene Ausnahme zu betrachten; die Praxis dürfte vielmehr Leube recht geben, der noch in der neuesten Auflage seines bekannten Buches[2]) die Diagnose der primären Lungenneoplasmen als unter allen Umständen schwierig bezeichnet.

Dieser Uebelstand ist um so fühlbarer, als die Häufigkeit der Lungengeschwülste offenbar grösser ist, als gemeinhin angenommen wird, und in der letzten Zeit anscheinend im Steigen begriffen ist, wobei es dahingestellt bleiben mag, ob es sich um tatsächlich häufigeres Vorkommen oder nur um eine häufigere Erkennung auf dem Sektionstisch handelt. Während nach einer Statistik von Fuchs und Perutz in den Jahren 1854—1896 unter 21 034 Sektionen 17 primäre Lungenkrebse = 0,08 pCt. aller Sektionen und = 1,27 pCt. aller Krebssektionen beobachtet wurden, hat Otten auf 10 951 Sektionen in den Jahren 1902 bis 1907 39 solche Fälle = 0,35 pCt. aller Sektionen und = 3,3 pCt. aller Krebssektionen gezählt. Nach einer Aufstellung von Karrenstein (l. c.) kamen auf 24 747 Sektionen vor dem Jahre 1900 0,19 pCt. primäre Lungenkrebse, nach 1900 auf 10 272 Sektionen 0,31 pCt. Benda[3]) beobachtete in den Jahren 1900—1904 Lungencarcinome sogar in 0,6 pCt. aller Sektionen. Unter 870 in den Jahren 1881—1894 im Breslauer pathologischen Institut sezierten Carcinomfällen fanden sich nach Pässler 1,83 pCt. Lungencarcinome, unter 934 sezierten Krebsfällen in den Jahren 1900—1907 (Charité) 3,42 pCt. Auch in der Praxis [Küttner[4]), Sauerbruch[4]), v. Schrötter[5])] ist die zunehmende Häufigkeit des primären Lungencarcinoms empfunden worden.

Vor allem aber rücken die grossen therapeutischen Fortschritte der jüngsten Zeit die Frage von ihrer Nutzbarmachung auch für die Heilung von Lungentumoren immer näher, und man wird für die Mangelhaftigkeit der hier bisher zu verzeichnenden Erfolge vielleicht nicht mit Unrecht das Fehlen der Frühdiagnose mit verantwortlich machen.

---

1) Cit. nach Otten.
2) Spez. Diagnose der inn. Krankheiten, 1911.
3) Deutsche med. Wochenschr., 1904, S. 1454 (Verhandl. d. Komitees f. Krebsforsch.).
4) Chirurgenkongress 1908.
5) Klinik d. Bronchoskopie, 1906, S. 417.

Nun stimmen die Autoren darin überein, dass die überwiegende Mehrzahl der Lungentumoren, speziell der Lungenkrebse, von den Bronchien ausgeht. Karrenstein zwar hat in seinem Material von 28 Fällen nur 12, Pässler dagegen unter 54 Fällen 47 primäre Bronchialkrebse gefunden. Kaufmann[1]) gibt an, dass die Mehrzahl, Lenhartz, dass 90 pCt. dieser Tumoren von den Bronchen ausgeht, und Benda glaubt ebenso wie Birch-Hirschfeld, dies von allen annehmen zu müssen. Und zwar sprechen die Sektionsbefunde dafür, dass die Entwicklnng des Bronchialcarcinoms nicht in den kleineren Zweigen, sondern meist, nach Wolff, ganz regelmässig in einem der beiden Hauptbronchen zu beginnen pflegt.

Daher darf man wohl, nachdem wir gelernt haben, den Bronchialbaum der Besichtigung zugänglich zu machen, die Ansicht vertreten, dass für die frühzeitige Diagnose der Lungengeschwülste die bronchoskopische Methode die aussichtsvollste ist, zumal sie nicht nur die Erkennung einer Geschwulst überhaupt, sondern auch ihrer Lage und vermittelst der Probeexzision auch ihrer Struktur ermöglicht. Trotzdem gelangt sie bisher nur selten zur Verwendung. Wenn ich von den Trachealtumoren, die hier nicht in Betracht kommen, ebenso von Mediastinaltumoren und von denjenigen Fällen absehe, in denen die sonst schon feststehende Diagnose endoskopisch lediglich verifiziert wurde, so ist bisher die Bronchoskopie nur vereinzelt zur Stellung der Diagnose herangezogen worden.

In der Literatur finde ich nur folgende Angaben:

v. Eicken[2]) stellte bei einer circumscripten Lungeneiterung, als deren Ursache ein Fremdkörper vermutet wurde, einen Bronchialtumor fest; die Exzision ergab ein Enchondrom. Gleichzeitig berichtet Nager[3]) über ein Carcinom des rechten Bronchus, dessen Stenosierung auf Lues bezogen worden war; die Probeexzision vermittelte auch hier die Diagnose. Im selben Jahre sichtete und exzidierte Mann[4]) bei einem 60jährigen Manne, der bei völlig negativem Auskultations-, Perkussions- und Röntgenbefund seit längerer Zeit an Husten litt, gleichfalls ein Carcinom des rechten Bronchus. 1910 entfernte Spiess[5]) einen polypösen Tumor des rechten Bronchus, der starke Dyspnoe und ausgebreitete Dämpfung hervorgerufen hatte. Aus dem Jahre 1911 liegt eine Beobachtung von Guisez[6]) vor, der bei einem an unerklärter Dyspnoe leidenden Manne ein Bronchialcarcinom feststellte. Kahler[7]) berichtete 1911 über drei Fälle von Tumor des rechten Bronchus (zwei Carcinome, ein Myxosarkom), die er sämtlich exzidierte; ob in diesen Fällen die Diagnose eines Tumors schon

1) Lehrb. d. spez. pathol. Anatomie, 5. Aufl., 1909.
2) Verhandl. d. Vereins süddeutscher Laryngologen, 1907.
3) Verhandl. d. Vereins süddeutscher Laryngologen, 1907.
4) Münchener med. Wochenschr., 1907, Nr. 23.
5) Münchener med. Wochenschr., 1910, Nr. 40.
6) Cit. nach Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 63, S. 400.
7) Bronchoskopie und Oesophagoskopie. Referat für den 3. Internationalen Laryngologenkongress. Archiv f. Laryngol., Bd. 25.

vor der endoskopischen Untersuchung gestellt war oder erst durch diese ermöglicht wurde, ist aus dem Bericht nicht ersichtlich.

Aus dieser bisher sehr geringen Zahl von Beobachtungen darf jedoch nicht geschlossen werden, dass der Wert der Bronchoskopie für die Erkennung der Lungentumoren ein dementsprechend beschränkter ist. Dass vielmehr hieran lediglich die allzu seltene Anwendung der Methode die Schuld trägt, ergibt sich aus dem oben Gesagten und wird wohl auch dadurch bestätigt, dass ich im Laufe des vergangenen Jahres viermal in der Lage war, in ganz unklaren Fällen von Lungenaffektion das Vorhandensein eines Lungentumors und dessen Natur auf bronchoskopischem Wege festzustellen.

1. Otto H., 58 Jahre alt, Telegraphenbeamter. Aufgenommen 8. III. 1911. Ausser einer in der Jugend durchgemachten Lungenentzündung und bis auf einen chronischen Rachenkatarrh stets gesund. Weihnachten 1910 zuerst Blutstreifen im Auswurf; dies wiederholte sich öfter im Januar 1912. Dann auch zeitweise eine Art von Rasseln in der linken Brustseite. Leichte Kurzatmigkeit, häufige Nachtschweisse. Heute stärkerer Blutauswurf. Perkussion normal. Links vorn oben, über und unter der Clavicula verschärftes Inspirium. Im Sputum keine Tuberkelbacillen. Nase, Kehlkopf normal; leichte chronische Pharyngitis. Bronchoskopie: Trachea, Bifurkation, rechter Bronchus normal. Im linken Bronchus an der Abgangsstelle des Oberlappenastes, 31 cm von der Zahnreihe, graurötlicher lappiger Wulst, der nach vorn eine Auszackung zeigt. Da Pinzette nicht vorbereitet, wird der Tubus entfernt.

14. III. 1912. Nochmalige Bronchoskopie: Probeexzision eines linsengrossen Stückes aus dem Bronchialtumor.

17. III. Röntgenaufnahme (Dr. E. Bruck): Links vom linken mittleren Herzbogenschatten, von diesem durch eine zwei Querfinger breite Zone normalen Gewebes getrennt, flockiger, ganz unscharf konturierter Schatten von der Grösse eines kindlichen Handtellers. Er ist durchaus nicht charakteristisch und lässt in erster Reihe an Tuberkulose denken. Histologischer Befund des exzidierten Stückes: Zottiges Plattenepithelcarcinom.

Weiterer Verlauf: Pat. fühlte sich nach dem Eingriff wohl; Blutungen traten zunächst gar nicht, später nur vereinzelt auf.

25. II. 1912. Bericht des Hausarztes: Das subjektive Befinden des Pat. ist dauernd ziemlich gut. Atmung leicht stridorös, beim Sprechen leichte Dyspnoe, keine deutliche Dämpfung, links oben vorn und hinten giemende Rhonchi.

Epikrise: Bei 58jährigem, sonst gesundem Manne besteht seit kurzem zeitweise leichte Hämoptysis, verschärftes Inspirium über dem linken Oberlappen; der Röntgenbefund zeigt einen flockigen, für Tuberkulose sprechenden Schatten. Die bronchoskopische Probeexzision ergibt Bronchialcarcinom.

2. M. R., 64 jähriger Baumeister. Aufg. 9. V. 1911. Seit vielen Jahren rheumatische Beschwerden, seit Januar 1911 Husten, seit Mitte Februar häufiger Auswurf geringer Blutmengen. Das Blut war stets dunkel, niemals schaumig und wurde immer erst ausgehustet, nachdem es vorher auf der Brust etwas gerasselt hatte. Letzte Blutung vor 5 Tagen. Viel Nachtschweisse. Seit 3 Wochen ist der Atem knapp und namentlich im Schlaf, beim Treppensteigen usw. auffallend laut. Neuerdings linksseitige Brustschmerzen, die als rheumatisch angesehen wurden.

Leichter in- und exspiratorischer Stridor. Links hinten unten Dämpfung, abgeschwächtes Atmen; im übrigen ist das Atemgeräusch stenotisch. Rechts vorne unten in sitzender Stellung inspiratorisches Reibegeräusch. Herz normal. Nasen und Rachen leicht katarrhalisch. Im Kehlkopfspiegel zeigt sich der Kehlkopf normal, die Trachea im oberen Drittel durch eine starke Vorwölbung ihrer rechten Wand sehr verengt. Sputum frei von Tuberkelbacillen und von anderen charakteristischen Elementen.

12. V. Röntgenaufnahme: Die Platte zeigt einen ziemlich grossen Schatten, der sich links an den Herzschatten anschliesst und ganz unscharf konturiert ist.

13. V. Bronchoskopie: Die Vorwölbung der rechten Trachealwand erweist sich bei dem Eingehen mit weitem Tubus als ganz weich und nachgiebig, sie lässt sich ohne Weiteres verdrängen. Die Bifurkation ist stark verbreitet und von grauweisser Farbe (Schwellung der intrabifurkalen Drüsen). Rechter Bronchus normal. An der medialen Wand des linken Bronchus, 34 cm von der Zahnreihe, rötlich violette, kuglig gewölbte Tumormasse, die in der Mitte durch den weissen Saum einer Carina geteilt ist. Ein Stück des sehr harten Tumors wird excidiert. Histologische Untersuchung: Plattenepithelcarcinom.

Nach dem bronchoskopischen Eingriff verschwand das stenotische Atmen und kehrte auch späterhin nicht wieder. Eine neuerliche bronchoskopische Untersuchung zeigt, dass die vorher bemerkte Vorwölbung der rechten Trachealwand geschwunden war. Im übrigen blieb das Befinden zunächst unverändert. Als Patient sich nach mehreren Wochen wieder vorstellte, hatte die linksseitige Dämpfung zugenommen, das Sputum einen ausgesprochen eitrigen Charakter, beginnender Kräfteverfall. Röntgenbestrahlungen der betreffenden Thoraxgegend ohne Erfolg. August 1911 Exitus in der Heimat, keine Sektion.

Epikrise: Bei einem 64 jährigen Manne besteht seit einigen Monaten Husten und Hämoptysis, seit einigen Wochen leichter Stridor. Auskultation, Perkussion und Röntgenbefund sprechen für eine chronisch entzündliche oder tuberkulöse Affektion des linken Unterlappens. Die bronchoskopische Untersuchung ergibt Carcinom des linken Bronchus und Stenose der Trachea. Auffallend ist, dass letztere nach der Bronchoskopie dauernd verschwindet. Sie dürfte durch eine intumeszierte Drüse verursacht gewesen sein, welche durch den Druck des Tubus bei Seite gedrängt und in dieser neuen Stellung — auf allerdings unbekannte Weise — festgehalten wurde.

3. X., 47 jähriger Fabrikant. Aufg. 19. X. 1911. Seit 5 oder 6 Jahren viel Husten, seit einem Jahre andauernd. Vor $2^1/_2$ Jahren zum 1. Male blutiger Auswurf, der sich später in grösseren Pausen, zuletzt aber häufiger, wiederholte. Der Auswurf ist seit etwa $^3/_4$ Jahren sehr reichlich, stark eitrig, geballt, nicht fötide, quält den Patienten ausserordentlich, auch besteht seitdem ein wundes Gefühl in der Gegend des Proc. xiphoideus, das sich nach erfolgtem Blutauswurf zu vermindern pflegt. Der Patient stand in der letzten Zeit in der Behandlung eines bekannten Klinikers, der auf Grund des Fehlens von Tuberkelbacillen, des negativen Röntgenbildes und der sonstigen Erscheinungen eine verschleppte chronische Bronchitis, vielleicht mit Ektasie, annahm. Die Behandlung war bisher ohne Erfolg.

Befund 19. X. 1911. Diffuse grobe Rhonchi auf beiden Seiten, keine Dämpfung. Auswurf wie geschildert. Diagnose: chronische eitrige Bronchitis. Die Behandlung besteht in endobronchialen Einstäubungen von Terpentinölemulsion mit Novocain-Suprarenin. Der Auswurf wird bald lockerer und etwas geringer.

24. X. 1911. Keine Rhonchi mehr; Perkussion negativ, Atemgeräusch durchweg kräftig, vesikulär. Befinden subjektiv gebessert, indes noch reichlicher, eitriger Auswurf. Deshalb Annahme einer lokalisierten Eiterung. Wassermann negativ.

30. X. 1911. Röntgenaufnahme: Die Hiluszeichnung der rechten Seite ist gegen die der linken etwas vergrössert und vergröbert, kann aber kaum als krankhaft angesehen werden; im übrigen ist das Bild normal.

31. X. 1911. Bronchoskopie (durch völlig erhaltene Zahnreihe und Kleinheit der Mundspalte erschwert): Linker Bronchus normal, im rechten eitriges Sekret. In der Tiefe des letzteren (34 cm von der Zahnreihe) rötliche granulationsartige Masse. Exzision eines halberbsengrossen Stückes; die histologische Untersuchung zeigt, dass nur entzündete Schleimhaut gefasst war. Es wird an die Möglichkeit gedacht, dass es sich um einen tiefsitzenden Fremdkörper handelt, um den herum sich Granulationen gebildet haben, und der zugleich die Eiterung verschuldet. Daher

4. XI. nochmalige Bronchoskopie. Der Tubus wird unmittelbar auf die Geschwulst eingestellt (36 cm von der Zahnreihe), die Sonde durch ein kleines Lumen, welches sie zeigt, einige Zentimeter weit hindurchgeführt; indes lässt sich nichts von einem Fremdkörper nachweisen. Da ein solcher trotzdem nicht auszuschliessen, Exzision mehrerer erbsengrosser Stücke des Tumors, bis stärkere Blutung eintritt. Wiederholtes Auftupfen von Adrenalin gegen letztere erfolglos; Aetzung mit Chromsonde, Nachtupfen von KS-Lösung. Blutung steht vollkommen.

5. XI. Temperatur bis 38,5. Es entwickelt sich ein Infiltrat des Unterlappens, das jedoch ganz circumscript bleibt. Am 10. XI. ist die Temperatur, am 17. XI. Perkussion und Auskultation wieder normal.

Die histologische Untersuchung der excidierten Stücke ergibt Cylinderzellencarcinom. Der Auswurf hatte während der fieberhaften Erkrankung etwas zugenommen, wurde aber dann erheblich geringer. Nachdem am 14. und 17. XI. noch eine endobronchiale Applikation von H_2O_2 und darauf Jodoformglycerin in den rechten Bronchus erfolgt war, verschwindet er bis auf einen geringen schleimigen Rest, so dass Patient fast frei von Beschwerden ist. Er reist am 20. XI. in seine Heimat, wo er sich einer Behandlung mit Röntgenstrahlen unterziehen soll.

2. I. 1912. Husten und Auswurf haben sich immer mehr verringert; völlig freies Gefühl auf der Brust; nur noch ganz geringe catarrhalische Erscheinungen.

23. III. 1912. Patient hat 7,5 kg zugenommen. Husten sehr gering, Auswurf selten. Einige Male wurde im Abstand von mehreren Wochen eine ganz geringe Menge (bis 1 Teelöffel) Blut ausgehustet; auch das nagende Gefühl am unteren Ende des Brustbeins besteht noch in geringem Grade. Rechts hinten unten leicht tympanitischer Schall, Inspirium etwas verschärft, spärliche giemende Rhonchi.

Epikrise. Ein im übrigen gesunder, 47jähriger Mann leidet seit längerer Zeit an eiteriger Bronchitis, die der üblichen Behandlung widersteht. Durch endobronchiale Behandlung werden die catarrhalischen Erscheinungen bald beseitigt; jedoch bleibt bei normalem Perkussions-, Auskultations- und fast normalem Röntgenbefund eiterige Expektoration bestehen. Die bronchoskopische Untersuchung ergibt Carcinom in der Tiefe des rechten Bronchus. Nach Exzision der vorliegenden Geschwulstteile verschwindet allmählich der Auswurf fast völlig unter Besserung des Allgemein-

befindens. Es muss eine Bronchiektasie angenommen werden, die sich hinter dem stenosierenden Tumor gebildet hatte und nach Beseitigung der Stenose ausgeheilt ist.

4. Elfriede E.[1]), 23jährige Arbeiterin, 19. I. 1911. Seit Anfang Dezember 1910 leichter Husten; seit Weihnachten wiederholter Auswurf von geringen Mengen reinen, niemals schaumigen Blutes. Geringe Dämpfung und Abschwächung des Atemgeräusches im Bereich der rechten Lungenspitze; unterhalb der Clavicula leicht zischendes Inspirium. Familie gesund, Allgemeinbefinden gut. Die Röntgenplatte zeigt ein merkwürdiges Bild: einen horizontalen, bei der Atmung lebhaft bewegten linienförmigen Schatten, der, sich nach aussen verjüngend, vom Mittelschatten bis fast an die äussere Lungengrenze zieht. Bronchoskopie: Im rechten Bronchus, an der Abgangsstelle des Oberlappenastes, höckeriger, hochroter Tumor. Probeexzision, Chromätzung. Histologischer Befund: Grosszelliges Sarkom von alveolärem Bau.

Epikrise: 23jähriges, bisher gesundes Mädchen, leidet seit einigen Wochen an Husten und Hämoptysis. Die physikalische Untersuchung weist auf Tuberkulose der rechten Lungenspitze. Das Röntgenbild ist ganz aussergewöhnlich und nicht zu deuten. Bronchoskopie ergibt Sarkom des rechten Bronchus. Es handelt sich anscheinend um eine infiltrierende Form desselben[2]).

In allen vier vorstehend angeführten Fällen von Lungentumor wäre ohne bronchoskopische Untersuchung eine Diagnose nicht möglich gewesen; vielmehr ist erst durch diese das Vorhandensein des Tumors und seine histologische Beschaffenheit festgestellt worden. In den Fällen 1 und 2, die in schon vorgeschrittenerem Stadium zur Untersuchung kamen, musste Tuberkulose als wahrscheinlich angenommen werden, zumal Röntgenbefund und Allgemeinerscheinungen (Nachtschweisse) darauf hinwiesen. Auch im Fall 4 deutete manches auf Tuberkulose, während das Röntgenbild nicht dafür sprach, ohne aber nach anderer Richtung Klarheit zu schaffen. Besonders interessant ist Fall 3, in welchem es durch endobronchiale Therapie zunächst gelang, die bestehenden bronchitischen Erscheinungen zu beseitigen, die restierende bronchiale Eiterung als eine sekundäre, hinter einem Bronchialcarcinom etablierte Ektasie zu ermitteln und die von ihr ausgehenden Erscheinungen zum Schwinden zu bringen.

---

1) Ueber diesen Fall habe ich schon früher (Med. Klinik, 1911, Nr. 18) eingehend berichtet.

2) Ein Analogon zu diesem seltenen Fall wurde mir vor einem halben Jahr in der Person eines etwa 50 jährigen Herrn zugeführt, welcher seit längerer Zeit an Hämoptoe litt, ohne dass Auskultation und Perkussion irgendeine Abnormität erkennen liessen. Auch die oberen Luftwege waren normal. Bronchoskopie und Röntgenaufnahme wurden abgelehnt. Zur letzteren entschloss sich der Patient erst nach fünf Monaten. Das Bild hat mit dem des obigen Falles 4 eine grosse Aehnlichkeit: von einem kleinen rundlichen Schatten des linken Hilus geht eine dunkle schmale Linie nach oben aussen. Es erscheint mir nun bemerkenswert und als ein weiterer Beweis für den Wert der Bronchoskopie, dass in diesem Falle, in dem die letztere verweigert wird, bisher eine Diagnose nicht gestellt werden kann, während man nach der Lage des Schattens auf diesem Wege die Feststellung der vorliegenden Anomalie mit grösster Wahrscheinlichkeit erwarten darf.

Jedenfalls ergibt sich aus diesen Fällen, dass der Bronchoskopie für die Diagnose der Lungentumoren eine entscheidende Bedeutung nicht nur zu einer Zeit zukommt, in der die Erscheinungen noch geringfügig sind, sondern über sie hinaus sie noch für lange Zeit sehr geringfügig bleiben können; und es ergibt sich auch hieraus wieder die Forderung, die immer wieder mit Nachdruck betont werden muss, dass diese Methode in allen unklaren Fällen von intrathorakaler Erkrankung als eine den anderen klinischen Untersuchungsmethoden gleichstehende regelmässig zur Anwendung gelangen soll.

Dies kann umsomehr verlangt werden, als sie bei genügender Uebung des Arztes und bei sachgemässer Ausführung ein den Patienten relativ wenig belästigendes und völlig ungefährliches Verfahren[1]) darstellt, zumal wenn wir die Anästhesierung der Tracheobronchialschleimhaut nicht mehr mit giftigen Substanzen, die bisweilen unangenehme Zufälle herbeiführen, sondern mit dem völlig ungiftigen Chinin. bimuriat. carbamid. bewirken[2]). Und auch die Probeexzision darf man als ungefährlich bezeichnen. Zwar hat sich in meinem Fall 3 nach dem Eingriff ein — allerdings sehr leichtes und schnell zur völligen Restitution führendes — pneumonisches Infiltrat eingestellt; indes scheint das ein ganz singuläres und weniger auf die Exzision als auf die nachfolgende energische Chromätzung zu beziehendes zu sein. Weder in meinen anderen Fällen, noch in den zahlreichen anderer Autoren ist etwas derartiges beobachtet worden, so dass aus diesem einen Fall ein allgemeiner Schluss wohl nicht gezogen werden darf.

Ob die bronchoskopische Methode nicht nur für die Diagnose, sondern auch für die Therapie der Lungentumoren wertvoll ist, ist eine weitere Frage. In einem gewissen beschränkten Sinne kann sie schon heute bejaht werden.

---

1) Vor kurzem hat W. Kümmel durch einen Bericht über vier eigene Beobachtungen (über schwere Komplikationen bei der Bronchoskopie und Oesophagoskopie, Deutsche med. Wochenschr., 1911, Nr. 46) den Eindruck hervorgerufen, als ob die Bronchoskopie gefährlicher sei, als gemeinhin angenommen wird. Doch ist hierzu zu bemerken, dass in drei von den hier angeführten Fällen die „schweren Komplikationen“ lediglich dadurch herbeigeführt wurden, dass K. die obere Bronchoskopie bei bestehender laryngealer Dyspnoe ausführte, obwohl eine solche von den Autoren teils als strikte Kontraindikation (Ingals, Guisez, Foucault, Killian), teils als bedenklich (v. Schrötter, Brünings) bezeichnet und wohl allgemein betrachtet wird. Im vierten Falle K.'s bestand eine schwere Komplikation von vornherein, insofern als die 9jährige Patientin an auffallender Adipositas und an Mitralerkrankung litt; im übrigen ist hier die Schädlichkeit der Bronchoskopie nicht klargestellt, wie aus dem weiteren Verlauf des Falles hervorgeht. — Kahler (l. c.) hat bei einem Material von mehr als tausend Tracheobronchoskopien niemals eine ernste Schädigung gesehen; nach meinen, wenn auch minder zahlreichen Beobachtungen muss ich dieses Verfahren gleichfalls als ungefährlich bezeichnen.

2) Ephraim, Ungiftige Schleimhautanästhesie. Monatsschrift für Ohrenheilk., 1911, S. 1033ff.

Zunächst bezüglich der gutartigen Tumoren. Solche sind ja schon einige Male (v. Eicken, Spiess) mit dauerndem Erfolg bronchoskopisch entfernt worden; ein Umstand, der um so höher zu bewerten ist, als die histologisch gutartigen Lungen- bzw. Bronchialtumoren klinisch recht bösartig verlaufen können. Abgesehen von der Stenose, die sie unmittelbar erzeugen, führen sie unter Umständen auch zu schweren sekundären Erscheinungen. Blecher[1]) berichtet über den Obduktionsbefund eines Mannes, bei dem eine Ekchondrose des linken Bronchus im Anschluss an eine Pneumonie zu Bronchiektasie und tödlicher Sekretstauung geführt hatte, und citiert zwei analoge Beobachtungen von Müller und von Radestock. Ganz ähnlich ist der oben angeführte Fall von v. Eicken, dem jedoch durch die bronchoskopische Entfernung des Tumors die Beseitigung der entzündlichen Erscheinungen und die völlige Heilung der Kranken gelang.

Indes ist auch für die Therapie der malignen Lungentumoren die bronchoskopische Methode von Wert. Zunächst schon deswegen, weil durch die frühzeitige Erkenntnis der Sachlage kostspielige und umständliche Verordnungen (Sanatorien, Reisen usw.) vemieden werden, deren Befolgung dem Kranken oft schwerfällt. Ferner können wir durch endoskopische Behandlung palliativen Nutzen schaffen. In allen meinen vier Fällen sind die Blutungen, welche die Kranken sehr beunruhigten, nach der Exzision bzw. Aetzung der freiliegenden Partien nicht oder nur in geringem Grade wiederkehrt. Auch die Beseitigung der sekundären bronchiektatischen Erscheinugen in meinem Fall 3 hat, wie erwähnt, eine erhebliche Besserung des Allgemeinbefindens zur Folge gehabt.

Aber je früher die Diagnose gestellt wird, um so eher dürfen wir vielleicht auch wenigstens an die Möglichkeit einer radikalen Therapie denken. Zwar ist bisher nur ein Fall (Kahler l. c.) bekannt, in welchem ein Tumor des rechten Bronchus (papilläres Cylinderzellencarcinom) bronchoskopisch entfernt, der Grund galvanokaustisch verschorft wurde und der Kranke bisher ($2^1/_2$ Jahre) recidivfrei geblieben ist. Und wenn auch anzunehmen ist, dass so hervorragende Ergebnisse nur in besonders günstigen Fällen zu erreichen sind, so sollte man doch dort, wo die Röntgenplatte eine weitere Ausbreitung des Tumors nicht erkennen lässt, den Versuch dazu machen, eventuell nach vorausgeschickter Tracheotomie, die das Operationsfeld viel zugänglicher gestaltet.

Ferner ist man berechtigt, bei frühzeitiger Stellung der Diagnose von anderen Heilfaktoren eine grössere Wirkung zu erwarten, als diese bisher gezeigt haben. Dabei denke ich zunächst an die Röntgenbestrahlung, deren Wirksamkeit bei Mediastinaltumoren in einer Reihe von Fällen ja erwiesen zu sein scheint. Was die Radiumbehandlung betrifft, so würde es technisch keine Schwierigkeiten bereiten, das Radium in einem entsprechend geformten Behälter auf die kranke Stelle des Bronchus für längere

1) Mitteil. aus d. Grenzgeb. d. inn. Med. u. Chir., Bd. 21, S. 5.

Zeit zu applizieren[1]; indes ist vorbehaltlich spezieller Erfahrungen zu beachten, dass es in den oberen Luftwegen Oedem und entzündliche Reizungen hervorruft; ein Umstand, der bei der Verwendung im Gebiet der Bronchien zur allergrössten Vorsicht auffordert.

Am wichtigsten erscheint jedoch die Frühzeitigkeit der Diagnose mit Rücksicht auf die Möglichkeit der operativen Heilung. Denn die bisherigen Misserfolge des chirurgischen Eingriffs bei Lungentumoren sind, wie die Mitteilungen hervorragender Chirurgen zeigen, zum Teil der grossen Ausdehnung zuzuschreiben, die die Tumoren zur Zeit der Operation gewonnen hatten. Noch vor kurzem sagte Friedrich[2]: „Die Diagnose der primären Lungengeschwülste ist meist erst zu stellen, wenn an operative Maassnahmen gar nicht mehr zu denken ist. Ihrer anatomischen Natur nach wird eine physikalische Diagnose in frühen Stadien nur selten gelingen.“ Wir sind zu der Erwartung berechtigt, dass diese Dinge sich durch die bronchoskopische Methode ändern werden und wir die Kranken dem Chirurgen nicht, wie bisher, in weit vorgeschrittenem Stadium, sondern im Beginn der Erkrankung zuführen können. So erscheint der obige Fall 3 wegen des peripheren Sitzes der Geschwulst für die Operation sehr geeignet. Allerdings dürfen wir uns nicht verhehlen, dass dies gerade von den bronchoskopisch nachweisbaren Tumoren im allgemeinen nicht gelten dürfte, weil sie meist in der Gegend des Hilus entstehen und deswegen dem Chirurgen eine besonders schwierige Aufgabe stellen[3]. Die Indikation zur Operation wird also immer nach Maassgabe des vorliegenden Falles gestellt werden müssen, wobei noch der Umstand in Betracht zu ziehen ist, dass auch die malignen Bronchialtumoren sehr langsam verlaufen können, wie dies in meinen Fällen 1, 3 und 4 der Fall zu sein scheint. Der Umstand, dass bei Pneumotomien, die wegen Fremdkörper gemacht wurden, deren Auffindung nur ganz selten möglich gewesen ist, und dass auch auf dem Sektionstisch die Auffindung kleinerer Lungentumoren mit Schwierigkeiten verbunden ist (Benda), lässt die Mitwirkung der Bronchoskopie bei der Operation vielleicht wünschenswert erscheinen, wie sie sich in einem Falle als höchst segensreich bewährt hat[4].

So ist die Therapie der Lungentumoren trotz aller Fortschritte der letzten Zeit auch heute noch ein Problem. Sie wird aber um so eher gelingen, je früher sie einsetzen kann, d. h. je frühzeitiger die Diagnose gestellt wird.

---

1) Vgl. Albanus, Methodik der Radiumbestrahlung usw. Deutsche med. Wochenschr., 1912, Nr. 17.

2) Chirurgenkongress 1907.

3) Vgl. Körte, Der gegenwärtige Stand der Lungenchirurgie. Diese Wochenschr., 1912, S. 350 und Karewski, ebenda, S. 318.

4) Schefold, Ueber die Verwertung der Killian'schen Bronchoskopie bei Pneumonic. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 43.

X.

Die biologische Schwangerschaftsdiagnose nach Abderhalden und ihre klinische Bedeutung.

Von

Dr. **Erich Frank** und Privatdozent Dr. **Fritz Heimann.**

Durch die umfassenden Arbeiten Abderhalden's und seiner Mitarbeiter aus den letzten Jahren ist die biologische Bedeutung des Begriffes der blutfremden Substanz dargetan worden. Der Organismus wahrt nicht nur — wie wir das schon länger wissen — die quantitative Zusammensetzung des Blutes und der Gewebssäfte, sondern er ist auch gegen qualitative Aenderungen höchst empfindlich. Dringt ein Eiweisskörper, dessen Konstitution von derjenigen der Serumproteine auch nur wenig abweicht, ein Kohlenhydrat, Fett, Lipoid, das für gewöhnlich in der Blutflüssigkeit nicht vorkommt, in die Blutbahn ein, so macht der Körper alsbald Fermente mobil, die im Blute erscheinen und jene Stoffe in einfachere Bausteine zerlegen. Abderhalden stellt sich vor, dass viele dieser im Blute nicht vertretenen Substanzen für manche oder alle Zellen schädlich sein können, dass die neu auftretenden Fermente demnach Schutzfermente seien, die jene Stoffe abbauen, bevor sie noch an die Zellen herandringen können.

Für gewöhnlich fehlen die Schutzfermente dem Plasma; die Zellen der Darmwand und der Leber sind also offenbar imstande, die mit der Nahrung einströmenden Stoffe in bluteigenes Material umzuwandeln. Dieser Schluss stimmt mit den Resultaten der verdauungsphysiologischen Forschungen, denen zufolge die Nahrungsstoffe im Magendarmkanal weitgehend aufgespalten werden, gut überein. Ueberschwemmt man aber den Darm mit einem Nährstoff, z. B. mit Eiereiweiss, dann versagt die durch die Darmwand und die Leber gegebene Barriere, dann kann man auch auf enteralem Wege die Fermente erzeugen, die man sonst nur bei subcutaner oder intravenöser Zufuhr erhält.

Es ist schon angedeutet, sei aber noch einmal hervorgehoben, dass eine jede Kategorie von Nahrungsstoffen zum Anreiz für eine gegen sie gerichtete Fermentbildung werden kann. Injiziert man einem Tiere Eiweisslösung, so erlangt dessen

Plasma die Fähigkeit, Proteine, Peptone, ja selbst Peptide abzubauen; nach parenteraler Zufuhr von Rohrzucker findet sich im Blute ein invertierendes Ferment; durch Ueberfütterung mit Fett gelingt es, das Fettspaltungsvermögen des Plasmas beträchtlich zu erhöhen.

Im Gegensatze zu den aus der Immunitätslehre geläufigen Reaktionsprodukten, den Amboceptoren, Präcipitinen usw., sind die hier besprochenen Stoffe unspezifisch; wenn man z. B. Pferdeserum injiziert, so ruft das Plasma des Versuchstieres nach einiger Zeit nicht nur proteolytische Wirkungen im Pferdeserum hervor, sondern spaltet auch Eiereiweiss oder Seidenpepton; durch die Injektion von Rohrzuckerlösung wird das Plasma befähigt, auch Milchzucker zu zerlegen.

Es war zu vermuten, dass das Eiweiss jedes einzelnen Organes eine Struktur hat, die von der jedes anderen und von der des Bluteiweisses differiert. Es ist also das arteigene Organeiweiss als blutfremd zu betrachten und als Bildner von Blutfermenten zu denken. In der Tat lässt sich zeigen, dass ein Tier die Injektion von Presssäften, die einem seiner eigenen Organe entstammen, mit der Abgabe von Fermenten an das Blut beantwortet.

Abderhalden legte sich nun weiter die Frage vor, ob nicht gelegentlich die Natur selbst Experimente ähnlicher Art verwirklicht, d. h. ob nicht unter gewissen pathologischen oder wenigstens das Gleichmaass der physiologischen Norm überschreitenden Bedingungen spontan arteigenes Eiweiss in die Circulation gerät. Er wählte zum Objekt seiner Studien die Schwangerschaft im Hinblick darauf, dass von mehreren Seiten über Verschleppung von Chorionzotten in den mütterlichen Organismus berichtet worden ist. Es wurde zunächst aus der Placenta ein Pepton dargestellt und untersucht, ob dieses vom Serum der Schwangeren angegriffen werde. Zum Nachweis der Fermentwirkung bediente er sich wie in den früheren Fällen der optischen Methode, deren Wesen darin besteht, dass man im Polarisationsapparat das Drehungsvermögen des Gemisches von Plasma und Substrat feststellt und beobachtet, ob allmählich Aenderungen der Anfangsdrehung auftreten. Diese sind nach den Untersuchungen Abderhalden's unzweifelhaft darauf zu beziehen, dass die bei der fermentativen Spaltung entstehenden Abbauprodukte ein anderes Drehungsvermögen haben als die ursprüngliche Lösung und daher während des Ablaufs des Fermentprozesses den Drehungswinkel bald verkleinern, bald vergrössern.

Es gelang auf diese Weise zu zeigen, dass dem Serum der Schwangeren Eigenschaften zukommen, die dem Serum der nicht graviden Frau fehlen. Für das Tier gilt das gleiche. Bei diesem liess sich noch zeigen, dass nach Injektion von Placentarextrakt oder Placentarpresssaft auch das Serum des Männchens befähigt wird, das Pepton abzubauen.

Die optische Methode hat ihre Schwierigkeiten und ist besonders im vorliegenden Falle für klinisch praktische Zwecke nicht recht brauchbar; abgesehen davon, dass sie den Besitz eines kost-

spieligen Präzisionsinstrumentes erfordert, führt die an sich nicht ganz einfache Darstellung des Peptons nicht immer zu einem verwendbaren Produkte. Es war daher sehr erfreulich, dass bei Anwendung des einfachen Verfahrens der Dialyse sich die unveränderte Placenta selbst zur Anstellung der Reaktion brauchbar erwies.

Bekanntlich sind die Eiweisskörper colloidal gelöst und diffundieren daher nicht durch tierische Membranen. Bei ihrem fermentativen Abbau aber treten allmählich Körper auf, die in die Aussenflüssigkeit übergehen. Diese reagieren mit Albumosenreagentien nicht mehr, wohl aber geben sie noch die Biuretreaktion, mit deren Hilfe sie leicht nachweisbar sind.

Nach Abderhalden lässt sich auf diesem einfachen Wege die Diagnose der Schwangerschaft ebenfalls mit grosser Sicherheit stellen.

Man stellt die Reaktion also in der Weise an, dass man in kleine Dialysierschläuche aus Fischblasenkondoms ein paar erbsengrosse Placentarstückchen bringt und 2 ccm des fraglichen Serums hinzufügt; man lässt dann den Schlauch in einem kleinen Erlenmeyerkolben, der 20 ccm destilliertes Wasser enthält, 24 Stunden stehen und prüft nach dieser Zeit das Wasser auf biuretgebende Substanz. Zu diesem Zwecke versetzt man es mit etwa 1 ccm 30 proz. Natronlauge und lässt durch ein Filter am Rande des schräg gehaltenen Reagensglases etwa 10—15 Tropfen einer sehr verdünnten Kupfersulfatlösung herabfliessen, deren blaue Farbe kaum mehr erkennbar sein darf. Es bildet sich dann ein blauer Ring von ausfallendem Kupferhydroxyd; ist die Reaktion positiv, dann tritt sehr bald etwas unterhalb dieses Ringes, deutlich von ihm getrennt, ein zweiter rotvioletter Ring auf. Man hat sich jedesmal von der Biuretfreiheit der verwendeten Reagentien zu überzeugen. Zugleich dient die mit destilliertem Wasser allein angestellte Probe als Vergleich bei der nicht in jedem Falle leicht zu entscheidenden Frage, ob die Reaktion als positiv oder negativ zu bezeichnen ist.

Die Plancentarstückchen halten sich im Chloroformwasser unter Toluol sehr lange, sie müssen, bevor man sie konserviert, etwa eine halbe Stunde im kochenden Wasser sich befunden haben und dann noch gründlich gewässert worden sein, um etwa präformierte biuretgebende Substanzen zu entfernen und Fermente, die in der Placenta vorhanden sein könnten, unwirksam zu machen.

Ist die Biuretreaktion sehr intensiv, so muss man an Undichtigkeit des Dialysierschlauches denken; dies ist der wunde Punkt der sonst so einfachen und ohne Schwierigkeit anzustellenden Reaktion. Die Fischblasenkondoms sind nach unserer Erfahrung zu einem nicht geringen Teile für das Serumeiweiss durchlässig; so haben wir einmal bei einer Serie von 36 Stück nur einige wenige brauchbar gefunden.

Um sich vor Täuschungen zu bewahren, hat man zwei Mittel; man fügt dem Inhalt des Dialysierschlauches einen Tropfen Lakmuslösung zu; da der Farbstoff kolloidal gelöst ist, muss die Aussenflüssigkeit vollkommen farblos bleiben. Zweitens prüft

man die letztere mit einem sehr scharfen Eiweisreagens. Wir bedienen uns des sauren sulfosalicylsauren Natriums in 20 proz. Lösung, das zugleich sehr bequem und aussordentlich scharf ist und auch bei anderen Untersuchungen auf Eiweiss mehr angewendet werden sollte, als es wohl im allgemeinen geschieht. Einige Tropfen dieser Lösung erzeugen in eiweisshaltiger Flüssigkeit Trübung oder Niederschlag. Ist dieses in der Aussenflüssigkeit des Dialysierschlauches der Fall und verschwindet die Trübung beim Erwärmen nicht, so ist die Reaktion nicht verwertbar.

Es kann auffallen, dass Abderhalden Placentapepton oder Placentareiweiss zur Ausführung der Schwangerschaftsreaktion in Anwendung bringt; nach seinen früheren Untersuchungen handelt es sich ja im allgemeinen um unspezifische Fermentwirkungen des Plasmas, die den verschiedensten Eiweissen und Peptonen gegenüber hervortreten müssten. Möglicherweise zeigt aber gerade der Fall der Schwangerschaft, dass doch Reaktionsfermente vorkommen, die spezifisch auf ein bestimmtes Substrat eingestellt sind. In jedem Fall soll diese Frage den Gegenstand weiterer Untersuchungen bilden. Die Spezifität der Reaktion ist ja auch die Vorbedingung ihrer Uebertragung auf manche Gebiete der Pathologie, in denen sie praktisch fruchtbringend werden könnte.

Nachdem wir die theoretischen Grundlagen dieser neuen Schwangerschaftsreaktion auseinandergesetzt haben, wollen wir nun ihre klinische Bedeutung ins Auge fassen. Zunächst handelte es sich für uns um die Frage, ob wir die Resultate Aberhalden's bestätigen konnten, wir mussten also die Reaktion an sicher Graviden nachprüfen bzw. uns von dem negativen Ausfall bei Nichtgraviden überzeugen. Erstere standen uns in dem Material der Hausschwangeren sehr reichlich zur Verfügung; wir wählten mit Absicht Schwangere in höheren Monaten, um die theoretischen Voraussetzungen der Reaktion sicher zu erfüllen. Zu jeder Schwangeren wurden ein bis zwei Kontrollen, also Nichtgravide, zum Vergleich herangezogen, und zwar wurden mit Vorliebe, soweit sie auf Station oder in der Poliklinik zur Verfügung standen, Virgines und Nulliparae ausgewählt, Frauen, die gynäkologisch keinen besonderen Befund zeigten. Wir möchten hierbei ausdrücklich hervorheben — etwas was während unserer ganzen Versuche beachtet worden ist —, dass Frauen, die Tumoren hatten, oder an akuten Entzündungen litten, nicht in Betracht kamen. Namentlich bei ersteren könnte man sich ja nach den theoretischen Auseinandersetzungen denken, dass irgendwelche Stoffe im Blut störend auf die Reaktion einwirken könnten, was übrigens später Gegenstand unserer Studien werden soll. Schliesslich möchten wir noch erwähnen, dass auch Seren von Männern als Kontrollen benutzt wurden. Das Resultat dieser Untersuchungen ist, dass wir die Angaben Abderhalden's durchaus bestätigen können. Auch wir hatten hierbei nicht einen einzigen Versager. Das Serum der Schwangeren baute jedesmal die Placenta ab, so dass wir in dem destillierten Wasser eine deutliche Biuretreaktion beobachteten. Niemals war dies bei den

Seren der Nichtgraviden oder gar bei denen der Männer der Fall. Der negative Ausfall konnte hierbei nicht im geringsten bezweifelt werden. In der ersten Zeit unserer Untersuchungen haben wir bei positivem Ausfall mehrere Grade in der Stärke der Biuretreaktion unterschieden. Wir sind später wieder davon abgekommen, da graduelle Unterschiede keine Bedeutung haben, sondern es hauptsächlich darauf ankommt, ob sich überhaupt Peptone im destillierten Wasser vorfinden.

Nachdem wir uns also überzeugt hatten, dass die Angaben Abderhalden's völlig richtig seien, wenigstens für Schwangere in hohen Monaten, machten wir uns daran, systematisch auch zweifelhafte Graviditäten in den Kreis unserer Beobachtung zu ziehen. Erwies sich hierbei die Reaktion als zuverlässig, so würde dies praktisch von allerhöchster Bedeutung sein. Diejenigen Fälle mussten besonders untersucht werden, die klinisch eine sichere Schwangerschaftsdiagnose nicht stellen liessen; gleichzeitig konnte hierbei auch gesehen werden, wie jung die Gravidität sein dürfte, um noch den positiven Ausfall der Reaktion hervorzurufen. Theoretisch lässt es sich vollkommen erklären, dass eine Gravidität von z. B. 14 Tagen bereits nachweisbar ist. Das Chorion hat zu dieser Zeit bereits Zotten gebildet, wobei diejenigen der Decidua basalis schon stärker zu wuchern beginnen als die des übrigen Chorions. Die intervillösen Räume sind ebenfalls angelegt, und in ihre neugebildeten Capillaren tauchen die Zotten hinein. Aus diesem Grunde legten wir grossen Wert darauf, möglichst junge Graviditäten zur Untersuchung zu bekommen, wo vielleicht die Periode nur einmal ausgeblieben und klinisch die Gravidität noch keineswegs zu konstatieren war. Selbstverständlich mussten nun gerade diese Fälle einige Wochen später nachuntersucht werden, um den Ausfall der Reaktion zu kontrollieren. Auch dies ist geschehen, soweit man die Frauen zu einer Nachuntersuchung bekam. In späterer Zeit haben wir, um ganz unbeeinflusst an die Prüfung der Reaktion heranzugehen, den Kollegen der Poliklinik gebeten, uns wahllos Blut von zweifelhaft Graviden und sicher Nichtschwangeren zu entnehmen, um uns selbst erst nach Ausfall der Reaktion klinisch von dem Befund zu überzeugen. Von ersteren, also fraglich Schwangeren, haben wir 33 Frauen untersucht; die Anamnese war bei fast allen dieselbe. Die Periode, die sonst ziemlich regelmässig war, war einmal, höchstens zweimal ausgeblieben, eventuell auch nur schwächer als früher aufgetreten. Sie alle kamen, um zu erfahren, ob Schwangerschaft bei ihnen vorliege. Palpatorisch handelte es sich in diesen Fällen um einen vielleicht etwas vergrösserten Uterus, Hegar häufig angedeutet, livide Verfärbung nicht sicher ausgesprochen, Fälle, die man sonst nach vier Wochen wiederbestellt, um die eventuelle Vergrösserung des Uterus konstatieren zu können.

Unter diesen 33 Untersuchungen hatten wir zwei Fälle, wo das Ergebnis der Reaktion nicht mit dem nachträglich erhobenen klinischen Befund übereinstimmte. Ich möchte gleich vorausschicken und besonders darauf hinweisen, dass es sich

beide Male darum handelte, dass wir eine positive Reaktion erhielten, wo keine Gravidität vorlag; niemals war das Umgekehrte der Fall, dass wir bei sicherer Schwangerschaft einen negativen Ausfall bekamen. Bei dem einen Serum war die Rotviolettfärbung der Biuretreaktion so auffallend stark ausgesprochen, dass wir bald Kondomdurchlässigkeit vermuteteten und auch notierten. Im zweiten Falle hat es sich um etwas ganz Aehnliches gehandelt. Es sei hier beiläufig erwähnt, dass zuweilen der positive oder negative Ausfall schwer zu entscheiden, jedoch unter Hinzuziehung einer sicher negativen Kontrolle möglich war.

Vier Wochen später wurden sämtliche Frauen zu einer Nachuntersuchung wiederbestellt, um unsere Befunde zu kontrollieren. Leider kamen nur 23 Frauen der Aufforderung nach; 10 Frauen liessen sich trotz dringlichster Mahnung in der Klinik nicht mehr sehen. Unter diesen 23 Frauen hatten wir also, wie bereits erwähnt, zweimal unrichtige Resultate bekommen, in den sämtlichen übrigen 21 Fällen gab die Reaktion völlig richtige Auskunft darüber, ob die Frauen gravid waren oder nicht. Von den letzteren hatten wir 6 Frauen, bei denen also die Reaktion negativ ausgefallen war. Zwei von diesen hatten ein halbes Jahr vorher geboren und stillten noch. Die Periode war schon einige Male aufgetreten, dann weggeblieben, und die Frauen glaubten schwanger zu sein. Bei den übrigen vier Patientinnen liess sich die Unregelmässigkeit der Periode nicht genügend erklären.

Bei allen 6 Frauen war in den vier Wochen zwischen den beiden Untersuchungen die Periode in der alten Stärke wiedergekommen. Die übrigen 15 Frauen wurden bei der Nachuntersuchung als manifest schwanger erkannt, so dass wir uns für berechtigt halten, die Zuverlässigkeit der Reaktion auch für die früheste Zeit der Schwangerschaft anzuerkennen.

Von weiterem, allerdings praktisch nicht so grossem Interesse war es, zu erfahren, wie lange sich die Reaktion im Wochenbett erhält. Auch hier wurden ausgedehnte Untersuchungen angestellt, deren Resultat folgendes ist: Bis zum 7. Tage haben wir stets positive Reaktion erhalten. Vom 8. Tage an wechselte der Ausfall, indem wir bald positive, bald negative Resultate bekamen. Vom 13. Tage an war bei uns die Reaktion stets negativ. Wir möchten hierbei nicht unerwähnt lassen, dass sich die Wochenbetten nach Aborten bezüglich des Ausfalls der Reaktion genau so verhielten wie diejenigen nach normalen Geburten.

Einige besonders interessante Fälle müssen noch etwas näher erörtert werden. Einmal handelte es sich um einen Fall, der klinisch der Extrauteringravidität ausserordentlich verdächtig war. Das Blut wurde untersucht, und die Reaktion fiel positiv aus. Bei der bald darauf vorgenommenen Operation fand man einen grossen Uterus und starke Entzündung beider Adnexe, also keine Zeichen einer extrauterinen Schwangerschaft. Bei nochmaligem genauen Erheben der Anamnese stellte es sich heraus, dass die Frau wahrscheinlich vor Eintritt in die Klinik einen Abort durchgemacht hatte. Noch ein zweiter, ganz ähnlich

verlaufender Fall ist zu verzeichnen, und wir müssen uns auf Grund dieser Erfahrungen zugestehen, dass zur Klärung derartiger Fälle der positive oder negative Ausfall der Reaktion nicht herangezogen werden kann, jedenfalls nicht in der Weise, dass man von dem Resultat die Ausführung der Operation abhängig macht.

Schliesslich hatten wir noch Gelegenheit, zwei Eklampsiesera zu untersuchen. Bei beiden — es wurde während des Anfalls unter der Geburt das Blut abgenommen — fanden wir eine stark positive Reaktion. Wurde das Serum ohne Placenta in dem Dialysierschlauch belassen, so hatten wir einmal positive, einmal negative Reaktion zu verzeichnen. Die Anzahl dieser untersuchten Fälle ist zu klein, um daraus irgendwelche Schlüsse zu ziehen bezüglich der Frage, ob sich bei Eklampsie die Reaktion im Körper selbst bereits in solchem Ausmaasse vollzieht, dass Abbauprodukte im Serum nachweisbar werden.

Fassen wir also unsere gesamten Resultate noch einmal zusammen, um uns ein Bild von der klinischen Bedeutung der Abderhalden'schen Schwangerschaftsreaktion zu machen, so müssen wir sagen, dass die Reaktion zwar hohes theoretisches und praktisches Interesse hat, dass ihre Anwendung aber in der Praxis noch ihre Schwierigkeiten hat, eben wegen jener von uns oben auseinandergesetzten Unzuverlässigkeit der Dialysierschläuche[1]). Sobald dieser Uebelstand überwunden sein wird, dürfte die Reaktion ein ausgezeichnetes Schwangerschaftsdiagnosticum für die Praxis werden.

Literatur.

E. Abderhalden, Schutzfermente des tierischen Organismus. Berlin 1912, Springer. — E. Abderhalden und M. Kiutsi, Biologische Untersuchungen über Schwangerschaft. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 77, H. 4. — E. Abderhalden, R. Freund und L. Pincussohn, Serologische Studien mit Hilfe der optischen Methode während der Schwangerschaft und speziell bei Eklampsie. Prakt. Ergebn. d. Geburtsh. u. Gynäkol., 2. Jahrg., II. Abt., 1910, S. 367. — E. Abderhalden, Diagnose der Schwangerschaft mit Hilfe der optischen Methode und des Dialysierverfahrens. Münchener med. Wochenschr., 1912, Nr. 24.

1) Neuerdings arbeiten wir mit den Diffusionshülsen von Schleicher und Schüll (Nr. 579), die gegen Eiweiss dicht sind, aber auch die Peptone sehr langsam diffundieren lassen (wenigstens die geringen Mengen, die sich bei Zimmertemperatur bilden).

XI.

Experimentelle Untersuchungen über das Wesen der Wassermann'schen Reaktion.

Von

Prof. A. **Bittorf** und Dr. H. **Schidorsky**.

Die Untersuchungen, über die wir heute kurz berichten möchten, gehen von praktischen Gesichtspunkten aus.

Der eine von uns hatte nämlich beobachtet, dass bei Carcinom der Leber durch das Blut oder die Ascitesflüssigkeit die Hämolyse bei der Wassermann'schen Reaktion komplett oder wenigstens stark gehemmt werden kann. Diese Beobachtungen wurden erweitert durch eine mündliche Mitteilung von Prof. Ed. Müller-Marburg, dass auch bei Glioma cerebri eine positive Wassermann'sche Reaktion im Lumbalpunktat auftreten kann, ohne dass in diesen Fällen Lues vorgelegen hat. Dieselbe Beobachtung am Lumbalpunktat machten wir selbst ganz neuerdings bei einem Fall von extramedullärem, nicht syphilitischem Tumor des Rückenmarks, der zu einer partiellen Zerstörung desselben geführt hatte.

Das Gemeinsame aller dieser Erkrankungen war, dass an Lipoiden reiche Organe durch einen unspezifischen Prozess zerstört wurden und dabei positive Wassermann'sche Reaktion auftrat. Ein Zusammenhang war bei der Bedeutung, die man schon seit langer Zeit den Lipoidsubstanzen für das Zustandekommen dieser Reaktion zuschreibt, möglich.

Wir haben daraufhin die Frage einer experimentellen Prüfung unterzogen, ob Zerstörung lipoidreicher Organe zu einer Hemmung der Hämolyse bei der Wassermann'schen Reaktion führen kann.

Bei Meerschweinchen wurde — ohne Narkose — ein Teil des Gehirns oder der Leber mechanisch zerstört und die Tiere nach verschiedenen Zeiten getötet. Die Versuche liessen sich leider nicht ganz gleichmässig gestalten, indem bald mehr oder weniger ausgedehnte Zerstörungen erzeugt wurden und die Tiere sich nach der Operation recht verschieden verhielten, zum Teil aber sehr schwach blieben und erhebliche Circulationsstörungen zeigten. Damit hängt wohl auch der verschiedene Ausfall der einzelnen Versuche zusammen. In einigen wenigen Fällen wurde in die zerstörte Leber Aether resp. Aetheralkohol etwa

$^1/_2$—1 ccm eingespritzt, um eventuell eine stärkere Lipoidresorption zu erzielen.

Bei der Ausführung der Wassermann'schen Reaktion wurde im inaktiven Versuch nach der alten Wassermann'schen Vorschrift mit ganzen Dosen gearbeitet. Als Antigen dienten alkoholische Leberextrakte von hereditär luetischen Föten aus verschiedenen Instituten, deren Wirksamkeit sich an einer grossen Zahl von Lues-Seren bewährt hatte. Komplement wurde stets in der Menge von 0,1 gebraucht. Das inaktivierte Serum der Versuchstiere wurde anfangs in Mengen von 0,2 zum Versuch verwendet, zeigte jedoch bei der zur Kontrolle nötigen Menge von 0,4 bisweilen mehr oder weniger starke Eigenhemmung. Die Verwendung geringerer Mengen (0,1 und 0,15 zum Versuch, 0,2 und 0,3 entsprechend zur Kontrolle) beseitigte diesen Uebelstand, und die Kontrollen lösten stets glatt. Als deutliche Hemmung der Hämolyse bezeichneten wir eine grosse Kuppe mit hellrosa bis schwach roter Flüssigkeit darüber, als fragliche Hemmung eine geringe Kuppe.

Von 12 Tieren, deren Gehirn partiell zerstört wurde, zeigten nun 4 Tiere eine sehr erhebliche, 4 Tiere eine deutliche, 2 eine fragliche Hemmung der Hämolyse. Bei 2 Tieren war das Ergebnis ganz negativ. Die stärksten Hemmungen waren schon nach 4—6 Stunden, aber auch noch nach 2 und 5 Tagen feststellbar.

Von 16 Tieren mit Zerstörung der Leber zeigten 2 Tiere sehr starke, 7 eine deutliche, 2 eine fragliche Hemmung der Hämolyse. Bei 5 Tieren wurde ein wohl als negativ zu bezeichnendes Resultat beobachtet.

Auch hier trat deutliche Reaktion schon nach 6—12 Stunden auf. Vom 3. Tage an dagegen wurden nur noch negative oder fragliche Reaktionen beobachtet.

Bei den mit Alkoholäther behandelten Tieren erhielten wir dieselben Resultate (vgl. Tabelle).

Jedenfalls geht aus diesen Versuchen mit Sicherheit hervor, dass eine Zerstörung lipoidreicher Organe geeignet ist, eine Hemmung der Hämolyse bei der Wassermann'schen Reaktion zu erzeugen. Darin liegt auch ihre praktische Bedeutung. Es kann danach als sicher gelten, dass auch unspezifische Schädigung gewisser Organe, wie wir sie zum klinischen Ausgang unserer Versuche nahmen, beim Lebenden eine mehr oder weniger deutliche Wassermann'sche Reaktion erzeugen kann.

Unsere Versuchsergebnisse werden gestützt und stellen ihrerseits eine Ergänzung von Untersuchungen Bruck's dar, der zeigte, dass ein einfaches Digerieren eines inaktiven normalen Serums mit normaler Meerschweinchenleber, -Herz, -Hirn das Serum so zu verändern vermag, dass es einwandsfrei positive Reaktion gibt.

Er schloss daraus, dass bei der Autolyse Substanzen frei würden, die komplementbindend wirken. Wir sehen jetzt dasselbe bei unspezifischer Schädigung (mechanische Zertrümmerung)

Art der Operation	Zeit der Blutentnahme nach der Operation: 1—2 Std.	2—4 Std.	4—6 Std.	6—12 Std.	12—24 Std.	2 Tage	3 Tage	5 Tage	Sa.
Hirnzerstörung	1. ?	1. — (nicht erholt nach d. Oper.) 2. + 3. +	1. ++ 2. ++ 3. — 4. ?			1. ++	1. + 2. +	1. ++	12 Tiere 4 ++ (sehr deutl.) 4 + (deutlich) 2 ? (fragl. 2 — (negativ)
Leberzerstörung	1. —	1. (Alkoholäther) +	1. —	1. (Alkoholäther) ++ 2. —	1. + 2. + 3. ?	1. ++ 2. + 3. + 4. (Alkohol) + 5. —	1. —	1. + 2. ?	16 Tiere 2: ++ 7: + 2: ? 5: —

lipoidreicher Organe bei lebenden Tieren eintreten. Auch Bruck[1]) hatte nur lipoidreiche Organe verwendet.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass für das Auftreten einer positiven Wassermann'schen Reaktion eine spezifische syphilitische Komponente, die Bruck noch in geringem Grade anerkannt, nicht notwendig ist, dass vielmehr unspezifische Stoffe die Reaktion hervorrufen können (Weil und Braun). Nach unseren Untersuchungen möchten wir uns den Autoren anschliessen, die in der Lipoidvermehrung im Blute oder in Auftreten von Eiweisslipoidverbindungen die Ursache der positiven Reaktion sehen. Durch diese Lipoidvermehrung soll eine Lipoid-Amboceptorbindung erfolgen. Bei der Zerstörung lipoidreicher Organe ist durch Resorption das vermehrte Uebertreten von Lipoiden in das Blut wohl als sicher anzunehmen. Die Annahme Citron's, dass ein Toxolipoid die Reaktion hervorrufe, ist, abgesehen von anderen Gründen, auch nach unseren Versuchen unwahrscheinlich.

Dagegen sind die Untersuchungen von Wolfssohn, sowie Reicher, dass nach Narkose eine vorübergehende positive Wassermann'sche Reaktion auftritt, mit der Annahme vereinbar, dass die Lipoidvermehrung eine Rolle spielt. Wissen wir doch,

---

1) Zeitschr. f. Immunitätsforsch. u. experiment. Therapie, 1910, Bd. 6, H. 4.

dass bei der Narkose eine Vermehrung der Lipoide im Blut auftritt (Meyer und Overton).

Nun ist neuerdings von Bergel gelegentlich experimenteller Untersuchungen der Gedanke ausgesprochen worden, dass nicht sowohl die Lipoidvermehrung als vielmehr das dadurch bedingte sekundäre Auftreten einer Lipase die Ursache der positiven Wassermann'schen Reaktion sei. Es wäre darum denkbar, dass auch in unseren Versuchen der Uebertritt von Lipoiden in das Blut zu Lipasebildung Veranlassung gäbe, die ihrerseits die Lipoid-Amboceptorbindung verursacht.

Versuche, die feststellen sollen, ob Lipoide oder Lipasen im Blute unserer Tiere auftreten, sind jetzt im Gange.

XII.

Ueber die Cholesterase der Blutkörperchen.

Von

F. Röhmann-Breslau.

Nach den Beobachtungen von C. Hürthle[1]) enthält bekanntlich das Blutserum Cholesterinester der Palmitin-, Stearin- und Oelsäure. Weitere Untersuchungen, die sich an diesen Befund anschlossen, habe ich im Einverständnis mit Herrn Prof. Hürthle zusammen mit einer Anzahl von Mitarbeitern durchgeführt.

Zunächst konnte die Methode zur Darstellung der Ester wesentlich vereinfacht und gezeigt werden, dass das Blutserum neben Cholesterinestern auch freies Cholesterin enthält. In den roten Blutkörperchen wurde von Hürthle wie von uns nur Cholesterin gefunden. Cholesterinester gelang es aber nicht aus ihnen darzustellen[2]). Nach Versuchen, die in jüngster Zeit von Herrn cand. med. Cytronberg unter meiner Leitung ausgeführt wurden, enthalten aber auch diese neben freiem Cholesterin solches, das erst durch Verseifung in Freiheit gesetzt wird, also anscheinend esterartig gebunden ist. Bestimmt man nämlich im Gesamtblut und im Blutserum desselben Blutes die Gesamtmenge des Cholesterins und die Menge des freien Cholesterins — letzteres nach der Methode von Windaus — so lässt sich unter Berücksichtigung des Verhältnisses von Blutserum und Gesamtblut berechnen, wieviel von dem Cholesterin frei und wieviel gebunden ist. Auf diese Weise wurde gefunden, dass in den roten Blutkörperchen vom Pferde in einem Falle nur 49,5 pCt., im anderen gar nur 37,5 pCt. vom Gesamtcholesterin frei, d. h. durch Digitonin fällbar war.

Das Vorkommen von Cholesterin neben Cholesterinestern veranlasste uns, weiter zu untersuchen, ob im Blute ein Enzym vorhanden ist, welches die Cholesterinester nach Art einer Lipase spaltet, eine „Cholesterase“. Blut wurde unter Zusatz von Fluornatrium aufgefangen und ein Teil sofort mit Alkohol gefällt, ein anderer für eine bestimmte Zeit in die Wärme gestellt. Der Vergleich beider Proben ergab nach den Versuchen von Cytronberg beim Pferde- und Hundeblut ausnahmslos eine Zunahme des freien Cholesterins auf Kosten des vorher gebundenen. Das Ver-

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1895, Bd. 21, S. 349.
2) E. Hepner, Archiv f. d. ges. Physiol., 1898, Bd. 73, S. 600.

hältnis von freiem und gebundenem Cholesterin blieb aber unverändert, wenn man den Versuch nicht mit Gesamtblut, sondern mit Blutserum oder Oxalatplasma anstellte. (Tabelle 1.)

Tabelle 1.

In 100 ccm	Cholesterin		Freies Cholesterin in Prozenten des Gesamtchol.
	frei	insgesamt	
Pferdeblut frisch . . .	0,0338	0,1069	31,4
„ nach 48 Std.	0,0675	0,1148	58,7
„ „ 96 „	0,0799	0,1012	78,9
Pferdeblut frisch . . .	0,0310	0,0840	36,6
„ nach 48 Std.	0,0850	0,0970	88,2
„ „ 96 „	0,0862	0,0940	91,7
Pferdeblut frisch . . .	0,0492	0,1360	36,1
„ nach 48 Std.	0,0816	0,1326	61,6
„ „ 96 „	0,0859	0,1214	70,8
Pferdeserum frisch . .	0,0247	0,0798	31,0
„ nach 48 Std.	0,0245	0,0766	31,9
„ „ 96 „	0,0249	0,0830	30,0

Dieser Unterschied hatte sich auch in Versuchen von J. H. Schultz[1]) gezeigt, in denen das Verhalten der Cholesterinester in Gemischen von Gesamtblut und Leberextrakten und Blutserum bzw. Blutplasma und Leberextrakten untersucht worden war. In ersteren wurden die Cholesterinester gespalten, in letzteren nicht. (Tabelle 2.)

Tabelle 2.

Gemisch von	Cholesterin		Freies Cholesterin in Prozenten des Gesamtchol.
	frei	insgesamt	
Blut und Leber frisch . . .	0,0440	0,0650	67,7
„ „ „ nach 48 Std. .	0,0620	0,0750	80,7
„ „ „ frisch . . .	0,0415	0,0720	57,2
„ „ „ nach 48 Std. .	0,0715	0,0720	99,2
Plasma und Leber frisch . . .	0,033	0,080	42,1
„ „ „ nach 48 Std.	0,032	0,082	38,6
Serum und Leber frisch . . .	0,039	0,110	35,9
„ „ „ nach 48 Std.	0,035	0,096	36,0

Es scheint hiernach — wenigstens ist dies die am nächsten liegende Annahme —, dass in den roten Blutkörperchen, nicht im Blutplasma, ein Enzym enthalten ist, welches die Cholesterinester spaltet.

Für Physiologie und Pathologie ergeben sich aus diesen Beobachtungen weitere Folgerungen. Es wäre z. B. zu untersuchen, ob ausser in den Blutkörperchen auch in den Organen eine Cholesterase enthalten ist, und ob die Anhäufung von Cholesterinestern, welche Windaus in Amyloidnieren und atheromatösen Aorten gefunden hat, im Zusammenhang mit der Wirkung eines solchen Fermentes steht.

1) Biochem. Zeitschr., 1912, Bd. 42, S. 255.

Auch für die Frage nach der Herkunft des Cholesterins in der Galle und den Gallensteinen scheint mir die Cholesterase der Blutkörperchen von Bedeutung zu sein. In einer Arbeit, welche Chosaburo Kusumoto[1]) unter meiner Leitung ausführte, wurde die Ansicht vertreten, dass das Cholesterin der Galle herstammt von dem freien Cholesterin der roten Blutkörperchen, welche in der Leber zugrunde gehen. Mit ihrem Farbstoff, der zu Gallenfarbstoff abgebaut wird, gelange das Cholesterin als eine für den Organismus mehr oder weniger wertlose Schlacke in der Galle zur Ausscheidung. Ch. Kusumoto versuchte hierfür den Beweis zu erbringen, indem er durch Einspritzung von Toluylendiamin den Zerfall von roten Blutkörperchen steigerte und untersuchte, ob mit einer Mehrproduktion von Galle auch eine Steigerung der Cholesterinausscheidung erfolgte. Die Ergebnisse schienen im grossen Ganzen zugunsten der aufgestellten Hypothese zu sprechen, bedürfen aber noch der Nachprüfung mit anderen Blutgiften.

Jetzt, wo wir ein cholesterinesterspaltendes Ferment in den roten Blutkörperchen gefunden haben, ist es wahrscheinlich, dass bei dem Zerfall der roten Blutkörperchen in der Leber auch die in ihr und im Blut vorhandenen Cholesterinester durch die gleichzeitig vorhandene Cholesterase in einer je nach den obwaltenden Bedingungen grösseren oder geringeren Stärke gespalten werden.

Noch bei einer anderen Erscheinung könnte die Cholesterase eine Rolle spielen. Nach gewissen Beobachtungen wird die Komplementablenkung bei der Wassermann'schen Reaktion unter anderem auch durch Cholesterin begünstigt. Im Hinblick hierauf wurde von J. H. Schultz die Menge des Gesamtcholesterins und die Menge des freien Cholesterins im Serum, das positive Wassermann'sche Reaktion zeigte, und im Serum, das keine Reaktion gab, bestimmt. Die untersuchten Sera waren Mischsera, die von verschiedenen Personen stammten. Es wurden die folgenden Werte gefunden. (Tabelle 3.)

Tabelle 3.

100 ccm Blutserum	Cholesterin insgesamt	Cholesterin frei	Freies Cholesterin in Prozenten des Gesamtchol.
Wassermann — aktiv	0,1372	0,0244	16
„ + „	0,1389	0,0522	37
„ — inaktiv	0,1199	0,0149	12
„ + „	0,0781	0,0138	18

Es scheint also, als ob das Serum mit positiver Wassermann'scher Reaktion verhältnismässig mehr freies Cholesterin enthält als das negative. Es könnte dies auf einer stärkeren Wirkung der Cholesterase im positiven Serum beruhen. Diese und andere Fragen sollen Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

1) Biochem. Zeitschr., 1908, Bd. 13, S. 354.

XIII.

Der Geburtenrückgang und seine Bekämpfung.

Von

Professor **Julius Wolf** in Breslau,
Geheimem Regierungsrat.

I.

M. H.! Seit etwa einem Jahre ist bei uns in Deutschland der Geburtenrückgang ein aktuelles Thema. Früher mochte man darüber sagen und schreiben, was man wollte, es blieb verhältnismässig unbeachtet. Erst als eine offizielle Stelle, das preussische Ministerium des Innern, den ihm untergeordneten Behörden das Studium der Angelegenheit zur Pflicht machte, wurde man aufmerksam darauf, dass sich hier Entwicklungen vollziehen, die das Interesse weiter Kreise in der Tat verdienen. Freilich wäre es besser, hätten sie diese Aufmerksamkeit bereits vor einem Dezennium gefunden. Damals stand man aber noch im Banne der Malthus'schen Theorie, d. h. im Banne der Furcht vor den zuviel Menschen. Und doch hätte ein flüchtiger Blick auf Frankreich lehren dürfen, dass die Dinge eine ganz andere Entwicklung nehmen konnten als von jener Theorie vorausgesehen war. Seit über einem Jahrhundert macht sich das Zweikindersystem Frankreich in immer weiterem Umkreis untertan, und während aus der Zeit des ersten Kaiserreichs in die des zweiten das Land immerhin um 10 Millionen zunahm, was auf einen Geburtenüberschuss hinweist, der die 200 000 pro Jahr häufig überstieg, ist derselbe in unseren Tagen auf Null und „weniger als Null“ zusammengeschrumpft. Die Zahl der Sterbefälle beginnt im regelmässigen Verlauf der Dinge über die Zahl der Geburten hinauszuwachsen.

Es gibt keine grössere Sorge für den französischen Patrioten als die Unfruchtbarkeit des französischen Volkes. Das spiegelt sich in der ganzen volkswirtschaftlichen, sozialen und politischen Literatur des Landes wieder. In diesem Versiegen der französischen Nation wird mit Recht eine Katastrophe gesehen, ein Verhängnis, das im Laufe der Zeit Frankreich zu einer subalternen und inferioren Stellung im Rate der Völker herunterdrücken, es zu einer petite nation, einem Mittelstaate degradieren muss. Nach Paul Leroy-Beaulieu, dem führenden Volkswirt Frankreichs in unseren Tagen, wünscht heute die Hälfte seiner Landsleute zwei Kinder, die andere Hälfte gar nur ein Kind in der Ehe. Nehmen wir aber selbst an, dass sie sämtlich zwei Kinder,

ja zwei bis drei Kinder wünschten, so wäre damit dennoch der Niedergang Frankreichs besiegelt. Denn rund 10 pCt. der Ehen sind steril, ihnen nützt der Wunsch nach Kindern überhaupt nichts, ein anderer Teil der fruchtbaren Ehen bringt es aus diesem oder jenem „Grunde“ nicht über ein Kind, und von den zwei bis drei Kindern der verbleibenden Ehen erreicht vermöge der allgemein hohen und auch in Frankreich nicht geringeren Kindersterblichkeit nur ein nicht überhoher Prozentsatz das Alter der geschlechtlichen Reife, schliesslich bleibt aber noch von diesen geschlechtlichen Reifen und voll Tauglichen ein grosser Teil unverheiratet und segnet also das Zeitliche, ohne Kinder gezeugt zu haben.

Frankreich ist vermöge seines Zweikinder-Standards zum Zusammenschrumpfen und Verfall, mindestens zum Ersatz französischen Blutes durch fremdes Blut verurteilt, ähnlich wie West-Rom in den letzten Jahrhunderten vor seinem Untergang. Lange haben wir Deutsche demgegenüber auf die Gesundheit unserer Zustände gepocht. Betrug schon 1841 bis 1850 unser Geburtenüberschuss auf Tausend der Bevölkerung 9,3 gegen 4,1 in Frankreich, war er 1861 bis 1870 auf 10,3 gegen 2,5 gestiegen und erreichte er 1891 bis 1900 sogar 13,9 gegen 0,6, so ist in unseren Tagen das Verhältnis noch günstiger geworden, da nunmehr einem Sterblichkeitsüberschuss in Frankreich oder — in besonders glücklichen Jahren — einem Geburtenüberschuss von doch nur wenigen Tausend ein deutscher Ueberschuss, der bis vor kurzem die 900 000 fast regelmässig erreichte, gegenübersteht.

Auch ich verschliesse mich den eben angeführten Ziffern in keiner Weise. Aber ich fasse neben ihnen einige andere ins Auge, und da verwandelt sich dann unter den Händen das Bild.

Seit einigen Jahrzehnten hat sich auch in Deutschland ein Rückgang der Geburten eingestellt und ist seit kurzem zu ganz gewaltigen Dimensionen angeschwollen: 1876 bis 1880 zählte man auf 1000 Menschen 393 Geburten (exkl. Totgeburten) in Deutschland, 1910 nur mehr 298; also ein Minus von rund 100 oder verhältnismässig um 25 pCt. Dabei hat sich die Altersschichtung der Bevölkerung zugunsten einer höheren Fortpflanzungsziffer verschoben. Im natürlichen Verlauf der Dinge hätten wir also mehr Geburten haben müssen, nicht weniger. Wie beträchtlich das Minus ist, erhellt aber vielleicht noch besser als aus den relativen aus den absoluten Zahlen. Wir hatten 1910 rund 2 Millionen (1 980 000) Neugeborene. Ohne Rückgang der Geburten (und der Sterblichkeit) wären es 2 700 000 gewesen. Dabei zeigt der Rückgang speziell in letzter Zeit eine fast seltsam zu nennende Beschleunigung. Er erreichte

1898—1901	5	auf	10 000	Menschen,
1901—1904	17	„	10 000	„
1904—1907	20	„	10 000	„
1907—1910	25	„	10 000	„

Die Jahre 1911 und 1912 haben, lokalen Daten zufolge weitere Rückgänge gebracht, und der Rückgang von 1910/11 ist

zweifellos wieder beträchtlicher gewesen als der der letztvorangegangenen Jahre.

Angesichts dieser Tatsachen tritt dem deutschen Patrioten das „Quousque tandem“ auf die Zunge. Die Optimisten der Bevölkerungsfrage trösten sich damit, dass die Zahl 2 Millionen Geburten, die wir bis vor kurzem reichlich hatten, noch nicht zu sehr unterboten sei. Das ist fürs erste vollständig richtig. Für die Zukunft ist dem aber nichts, schlechterdings nichts zu entnehmen. Wir verfügen nicht über die geringste Wahrscheinlichkeit, dass es bei diesen 2 Millionen bleibt, oder dass es selbst bei 1 900 000 oder 1 800 000 oder 1 700 000 sein Bewenden hat. Denn Deutschland wird immer mehr Stadt-Nation. Und das bedeutet, dass wir aller Voraussicht nach mit einem weiteren und rapiden Rückgang der Geburten zu rechnen haben.

Als das Reich gegründet wurde, lebte rund ein Drittel des deutschen Volkes in Städten, heute sind es zwei Drittel, und die Hälfte dieser zwei Drittel, also ein Drittel des Ganzen, ist Grossstadtbevölkerung. Der Rückgang der Geburten in den deutschen Städten ist aber sehr viel grösser als im Durchschnitt des Landes. Keine Grossstadt Europas und vielleicht der Welt hat von 1880 auf 1910 einen Geburtenrückgang gehabt wie Berlin. Die Geburtenfrequenz daselbst ging in diesen 30 Jahren von rund 400 (399) pro 10 000 auf 215, also fast auf die Hälfte zurück. Während in Berlin die Zahl der Geburten binnen 30 Jahren um 184 auf 10 000 Menschen abnahm, hat sie sich in Paris nur um 76 vermindert, der Rückgang war also in der deutschen Reichshauptstadt mehr als doppelt so gross wie in der Hauptstadt der französischen Republik. Einen ähnlich grossen Absturz der Geburtenziffer zeigt die zweitgrösste deutsche Stadt, Hamburg, mit einem Minus von 152 Geburten seit 1880, wo man noch 384 Geburten zählte, ebenso München mit einem Minus von 162 (auf 396), ebenso Dresden mit einem Minus von 135 (auf 351), weniger Breslau mit einem Minus von 101 (auf 376). Allüberall hier ist der Rückgang weit stärker als in dem „Babel an der Seine“ gewesen, auch relativ gemessen. Bornträger erklärt uns: „In Berlin besteht ja bekanntlich ein ausgebildetes Ein- bis Zweikindersystem, ein Zustand, dem sich auch andere Städte Deutschlands zu nähern scheinen, wie er ja in Frankreich längst eingebürgert ist.“ In der Tat ist von den anderen angeführten Städten nichts wesentlich anderes als von Berlin zu sagen. Wohl ist die Natalität Berlins heute noch etwas grösser als die von Paris, aber der Vorsprung Berlins vor Paris schmilzt sichtlich zusammen. War er 1880 143, so 1890 nur mehr 86, 1900 55, 1910 35 auf 10 000 Menschen. Ich halte für sehr wahrscheinlich, dass er 1920, also in sieben Jahren, nicht mehr 15 übersteigen und 1930, also in 17 Jahren, völlig verschwunden sein wird. Gewisse Aussengemeinden Berlins lassen Paris schon heute hinter sich, so Schöneberg, welches 1910 nur 164 Lebendgeburten auf 10 000 Menschen verzeichnete gegen die 180 in Paris. Kaum irgendwo tritt übrigens auch der Wandel der Verhältnisse so deutlich zutage, wie in diesen Gemeinden, welche den Westen

von Berlin einsäumen. In der zweiten Hälfte der siebziger Jahre erfreute sich Schöneberg noch einer überströmenden Fülle von Geburten, mit rund nicht weniger als 570 auf 10 000 Menschen, 1912 ist es glücklich bei mageren etwa 135 angelangt. Das bedeutet einen Geburtenrückgang um nicht weniger als 76 auf 100. 24 pCt. Geburten sind der „schäbige Rest“, der auf unsere Tage gekommen ist, und auch bei ihm wird es nicht sein Bewenden haben. Allerdings war Schöneberg in den siebziger Jahren kaum viel anderes als ein Dorf, und heute ist es der Exponent einer Weltstadt.

Wie man nun angesichts solcher Ziffern Sorglosigkeit predigen kann, ist mir unbegreiflich. Die Logik der Optimisten der Bevölkerungsbewegung sagt: Die Sterblichkeit ist gleichzeitig mit der Geburtlichkeit zurückgegangen. Das traf bis vor kurzem zu, und es gab eine Zeit, wo die Sterblichkeit sogar stärker zurückging als die Geburtlichkeit. Der Rückgang der Sterblichkeit hat aber seine Grenzen. Es liegt auf der Hand, dass die Ziffer der Geburten weit komprimierbarer ist als die der Sterbefälle, die Ziffer der Geburten lässt „physiologisch“ selbst eine Reduktion auf Null zu, während wir uns nicht vermessen können, jemals dem Tode zu entgehen. Dass aber aus dieser Verschiedenheit der Chancen in der Tat die entscheidenden Schlüsse zu ziehen sind, deutet die Entwicklung schon der letzten Zeit ganz unmissverständlich an. Denn während der Geburtenrückgang weiter lawinenartig anschwillt, verrät der Sterblichkeitsrückgang neuerdings eine auffällige „Mässigung“. Die Geburtenverminderung war in Deutschland 1906 auf 1910 33 auf 10 000, die Verminderung der Todesfälle 11, also ein Drittel. Aehnlich anderwärts. Der Geburtenrückgang beginnt also den Sterblichkeitsrückgang zu überflügeln, und dabei handelt es sich offenbar nicht um Zufall, sondern um eine elementare Erscheinung. Die Optimisten der Bevölkerungsbewegung verweisen speziell auf die hohe, noch einer starken Verminderung fähige Kindersterblichkeit bei uns. Sicher ist hier noch sehr viel zu tun. 1910 starben auf 1000 Lebendgeborene in Deutschland 162 im ersten Lebensjahre, dagegen in Schweden und Norwegen 1909 nur 72. Vielleicht gelingt es nun im Laufe der Jahrfünfte und Jahrzehnte, die deutsche Kindersterblichkeit auf die Hälfte ihres gegenwärtigen Standes herabzudrücken. Das wäre ein ungeheurer Erfolg. Macht man aber eine Rechnung auf, wie gross der Menschengewinn daraus im Verhältnis zu den Geburten wäre, so ergibt sich, dass er einer Erhöhung der Geburtenziffer um 24 auf 10 000 Menschen gleichkommt. Um genau soviel ist die Geburtenziffer bei uns von 1907 auf 1910 zurückgegangen. Ein radikales Mittel gegen die Folgen des Geburtenrückganges haben wir also auch in der erfolgreichsten Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit nicht zu sehen, und eine Rettung aus der Misere des Geburtenrückgangs lässt sich von jenem Sinken der Kindersterblichkeit nur dann versprechen, wenn man nicht den Rechenstift zur Hand nimmt, der uns da sagt, dass ziemlich die äusserste, in späteren Jahren etwa erreichbare Möglichkeit des Sinkens der Säuglingssterblichkeit in

Deutschland aufgewogen und aufgezehrt wird durch das normale Geburtendefizit bloss dreier Jahre wie der letzten.

Also auch hier findet der Optimismus für seine Saat und seine Ernte nur einen äusserst mageren Boden vor.

Bleibt ihm als letzter Rettungsanker nur die Hoffnung, dass die Entwicklung der Geburtenziffer „Kehrt macht" und an Stelle des Geburtenrückganges eine Geburtenzunahme tritt.

Jede eingehendere Untersuchung der Ursachen des Geburtenrückganges lässt auch diese Hoffnung zunichte werden. Ich habe das oben schon angedeutet und habe es in meinem kürzlich erschienenen Buche „Der Geburtenrückgang, die Rationalisierung des Sexuallebens in unserer Zeit" (Jena, Gustav Fischer) des näheren ausgeführt. Daselbst ist nachgewiesen, dass so viele Gründe in der heutigen Gesellschaft für den Geburtenrückgang tätig sind und so wenige dagegen wirken, dass die Hoffnung, dieser Rückgang werde demnächst einer entgegengesetzten Bewegung Platz machen, schlechterdings phantastisch erscheint. Das Bedachtsein der Eltern auf ihre Lebensbequemlichkeit und ihren Lebensgenuss, die durch Kinder eine Beeinträchtigung erfahren, die Furcht vor Sorge und Elend, die mit Kindern ins Haus einziehen, der Wunsch der Frau, der Schwangerschaft, der Geburt, der Pflege des Kindes mit allen ihren Mühsalen und Fährnissen aus dem Wege zu gehen, der Wunsch auch der erwerbenden Frau, keine Beeinträchtigung dieses ihres Erwerbs durch Kinder zu erfahren, bereits das ist eine solche Fülle von auch dem einfachsten Manne und der einfachsten Frau zugänglichen Erwägungen gegen eine irgend grössere Zahl Kinder, ja bei vielen gegen Kinder überhaupt, dass bei wachsender Urteilsfähigkeit, wachsender wirtschaftlicher Voraussicht, wachsendem Ordnungssinn, wachsenden Ansprüchen ans Leben, wachsender Zahl der Mittel, der Empfängnis zu steuern oder der Schwangerschaft ein vorzeitiges Ende zu bereiten, sich notwendig auch eine immer grössere Zahl Ehen dieser Mittel bedient. Dem stehen freilich als Gegenkräfte gegenüber das religiöse Gebot, innerhalb der katholischen Kirche auch die Erklärung der Prävention als Todsünde und die Kontrolle, die man durch das Mittel der Beichte daselbst übt, bei vielen der unmittelbare Wunsch nach Kindern, und beim Besitzenden der Wunsch, Nachkommen zu haben, auf welche er seinen Besitz und seinen Namen zu vererben vermag, auch Nachlässigkeit, mangelnder Wille oder mangelnde Energie, den Geschlechtsakt zu „kontrollieren" und zu einem Mittel bloss des Genusses ohne Konsequenz zu machen. Die Motivationen und Voraussetzungen der zweiten Gruppe erweisen sich aber gegenüber denen der ersten Gruppe mit jedem Tage mehr als die schwächeren und danach unterliegenden.

Charakteristisch ist da, dass, von allen anderen Kultursymptomen abgesehen, bereits die Kenntnis des Lesens, Schreibens und Rechnens auf den Geburtenrückgang hinwirkt. Das zeigt uns die Statistik in nicht misszuverstehender Drastik.

Am grössten ist oder war doch bis vor kurzem die Zahl der Analphabeten in Russland, Rumänien und in den Ländern des

nunmehrigen Balkanbunds. Der schwedische Statistiker Sundbärg nennt (meistens aus den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts) für Russland 61,7 pCt. Analphabeten, für Rumänien 75, für Serbien 61,6, für Bulgarien 52,7 pCt. In diesen Ländern ist nun auch die Geburtenziffer am höchsten, sie erreicht in Russland fast 500 und in den Balkanstaaten 400 auf 10 000 Menschen im Vergleich zu nicht einmal mehr 300 bei uns. Allerdings gibt es eine ganz beträchtliche Zahl Analphabeten auch in Italien — 31,3 pCt. —, in Oesterreich-Ungarn — 25,7 pCt. —, sowie in Belgien mit 10,2 pCt., ohne dass die Ziffer der Geburten hier einen hohen Stand erreichte. Indes zeigt sich innerhalb der geographischen Abgrenzungen dieser Staaten doch wieder eine unverkennbare Abhängigkeit der Geburtenziffer von dem Maass der elementaren Bildung. So zeichneten sich in Oesterreich nach der amtlichen Statistik pro 1900 die Provinzen des äussersten Südens und Ostens, Dalmatien und Istrien, Galizien und die Bukowina, wo die Zahl der Analphabeten 1900 60—77 pCt. erreichte, durch eine Geburtenziffer — im gleichen Jahre — von 40 und über 40 pM., also ganz wie in den Ländern des Balkanbundes, aus, die Provinzen des äussersten Westens, Tirol und Vorarlberg dagegen, wo neben Nieder- und Oberösterreich die Zahl der Analphabeten am kleinsten war — 15 bis rund 17,5 pCt. — hatten die kleinste Zahl Geburten, im allgemeinen nicht über 30 pM., auch darunter. Und wie in die Provinzen, so lässt sich bis in die Bezirke einzelner Städte diese Koinzidenz verfolgen. Doch gehen sichtlich andere schwere Abhängigkeiten daneben her.

Von grösster Bedeutung ist, ob die Bevölkerung zur katholischen oder zur protestantischen Kirche gehört oder religionslos, atheistisch ist. Am widerstandsfähigsten gegen den Geburtenrückgang zeigen sich die Völker russisch-orthodoxen Glaubens, weniger wohl infolge der Glaubenssätze der Kirche als vermöge der Uebermacht der Tradition, hier ist die alte, fast darf man sagen, mittelalterliche Geburtenziffer noch intakt. In den Gebieten des katholischen Bekenntnisses ist, mit Ausnahme Frankreichs, wo die Kirche einem übermächtigen Volkswillen gegenüber sich nicht durchzusetzen vermag, die Geburtenzahl meist noch eine hohe. Das gilt auch für die katholischen Gegenden Deutschlands — und zwar hier für Arm und Reich — im Unterschiede zu den protestantischen, die nicht in gleichem Grade durch hohe und höchste Geburtlichkeit ausgezeichnet sind. Die geringste Geburtlichkeit hat aber der Atheismus. In Deutschland sind es vor allem die Wahlkreise der Sozialdemokratie, bekanntlich einer Schrittmacherin des Atheismus, die sich durch niedrigste Geburtenziffern auszeichnen. Die meisten sozialdemokratischen Wähler haben Berlin, Hamburg und das Königreich Sachsen. Hier ist denn auch die Geburtenziffer weitaus am geringsten im ganzen Reich.

Schliesslich nimmt noch die Stadt als solche Mann und Frau in die Lehre. Die Ehe ist hier lockerer als auf dem Lande, wie die meisten Eheschliessungen finden sich hier auch die meisten Ehescheidungen — in Berlin werden im Verhältnis reichlich

viermal soviel Ehen als im übrigen Reich geschieden —, die Stadt, zumal die Grossstadt, fungiert weiter als Vermittlungszentrale der geschlechtlichen Infektion — Berlin hat viele Dutzende mal mehr Geschlechtskranke als das offene Land —, die Stadt, zumal die Grossstadt, bietet schliesslich die meisten Gelegenheiten, die Prävention zu erlernen und zu üben. Die Stadt exzelliert nach alledem durch ihre geringe Geburtenzahl.

Man hat lange Zeit auch der Wohlhabenheit einen Anteil an der Beschränkung der Geburtlichkeit zugesprochen (zuletzt in Deutschland durch Mombert und Brentano), und es ist zweifellos, dass, insofern höherer Lohn und regelmässige Beschäftigung dem Menschen dazu helfen, ihn den rohen animalischen Instinkten eines noch halb tierischen Daseins zu entziehen, die Erhebung auf eine höhere Einkommensstufe auch eine kleinere Kinderzahl mit sich bringt. Aber die Wirksamkeit dieses Moments ist nur beschränkt. Heute ist die Erhebung des Arbeiters aus dem dumpfen Hinleben, bzw. aus jener Dürftigkeit, wo er in Ermangelung aller anderen Genüsse den geschlechtlichen vor allem sucht, in West-, wie Mitteleuropa fast vollendet. Mit jeder Stufe höher büsst aber die Wirkung des Wohlstandes als eines anticonceptionellen Arguments an Stärke ein. So sind auch die Lehrerehen (vor allem in der Stadt) und die der Beamten durch kleine Kinderzahl ausgezeichnet, sonderlicher Wohlstand ist aber hier, wie jedermann weiss, kaum zu Hause, vielmehr ist nur eben die Sicherung der Existenz erreicht. So kann also und wird auch auf den unteren Stufen des Einkommens die Kinderzahl beschränkt. Wenn trotzdem nach Ausweis der Statistik auch jenseits der Grenze der Dürftigkeit Wohlstand und geringe Kinderzahl parallel gehen, so unter anderem darum, weil geringe Kinderzahl die Möglichkeit reichlicherer Ersparnisse bietet, die geringe Kinderzahl also eine Ursache des Wohlstandes ist, nicht umgekehrt. Die Wohlstandstheorie ist nach alledem als Erklärungsversuch des Geburtenrückgangs nur für eine ganz beschränkte gesellschaftliche Zone haltbar, im übrigen aber zweifellos zu verwerfen.

Das Gewicht der in der Richtung einer Beschränkung der Kinderzahl wirkenden Momente erweist sich aber bei näherem Eingehen auf dieselben als so überwältigend, dass kein nüchtern Urteilender die Hoffnung, dass die Bewegung demnächst stillestehen werde, hegen wird. Unterliegt ja in unseren Tagen, nachdem es sich lange genug gewehrt hat, auch schon das offene Land der Verführung, und scheint es das Versäumte gründlich nachholen zu wollen. Im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts ist der Rückgang der Fruchtbarkeit auf dem Lande in Preussen bereits fast ebenso gross wie in den Städten gewesen. In 1906/1910 gegen 1901/1905 auf 1000 weibliche Personen im Alter von 15—45 Jahren war der Rückgang auf dem Lande 9,8, in den Städten 10,4. Der Unterschied ist verschwindend zu nennen. Das Land ist also in die Fussstapfen der Stadt getreten, es ist längst nicht mehr der starke Damm gegen den Geburtenrückgang, der es früher war. Mag es hinter der Stadt aber noch in etwas zurückbleiben, so steht dem gegenüber, dass die Bevölkerung immer mehr

Stadtbevölkerung wird, was also das Land zu leisten unterlässt, in den Städten gründlichst „nachgeholt“ wird.

So ist also ein Ende dieser Bewegung kaum abzusehen, es liegt sicherlich in weitem Felde, und vermutlich wird das Herabgleiten auf der schiefen Ebene nicht einmal bei den französischen Ziffern von heute Halt machen. Denn auch in Frankreich geht die Geburtlichkeit immer noch weiter zurück. Das Departement Seine, das ist „Gross-Paris“, hatte 1910 eine Geburtlichkeit von 19,3, 1911 nur mehr eine solche von 17,9. Im Jahre 1912 ist aber, wie wir heute bereits wissen, die Geburtlichkeit wieder geringer gewesen. Der Rekord wird gegenwärtig von dem französischen Departement Gers, das im Südwesten des Landes, im Tale der Garonne, liegt, geschlagen wo der Geburtenstand 1911 126 auf 10 000 war, gegen die rund 300 (genau 298), die das Deutsche Reich im Jahre 1910 aufwies, wie gegen die 136, die das in Deutschland, wie es scheint, mit an der Spitze des Rückgangs marschierende Schöneberg in der ersten Hälfte 1912 aufgebracht hat. Schöneberg und jenes Departement Gers, von welchem Bertillon erzählt, dass ein zweites Kind hier nur gezeugt wird, wenn das erste gestorben ist, halten also ziemlich miteinander Schritt. Die Beziehung auf die Fruchtbarkeit statt auf die Geburtlichkeit schafft hier wie anderwärts kein wesentlich anderes Bild.

Leroy-Beaulieu sieht das Ende der Bewegung, das Ende des Sinkens der Geburtenzahl in Frankreich bei einer Ziffer rund ein Fünftel unter der heutigen; er ist sich gleichzeitig klar darüber, dass die Entvölkerung der Republik die notwendige Folge davon sein muss. Im Verlauf der Darstellung führt er sogar den Nachweis, dass die Bevölkerung Frankreichs pro Generation um ein Viertel abnehmen werde, so dass in 4 Generationen, spätestens in 200 Jahren, die Entvölkerung bzw. die Auswechslung der altfranzösischen Bevölkerung gegen eine neu zugewanderte ziemlich vollendet sein wird. Das sind die Aussichten, die jener sehr ernsthafte Volkswirt, ein Mann in hohen Jahren, der auf ein Leben reich an Erfahrung und wissenschaftlichen Erfolgen zurückblickt, seinen Landsleuten eröffnet. Die Rechnung, welche Leroy-Beaulieu aufmacht, ist an sich unanfechtbar. Bei einem halb Einkind-, halb Zweikindersystem, wie es Leroy-Beaulieu für Frankreich annimmt, muss die alte Bevölkerung des Landes in zwei Jahrhunderten auf 5 oder 4 Millionen reduziert sein. Die Hoffnung kann also nur dahin gehen, dass der Ansatz der Rechnung, demzufolge die Hälfte der Ehen Zweikinder-, die Hälfte Einkindehen ist, irrig sei. Möglicherweise malt hier Leroy-Beaulieu zu schwarz und führt ihm zu sehr die Besorgnis des Patrioten die Feder. Mag dem aber wie immer sein, jedenfalls hält Frankreich mit seiner Entwicklung uns den Spiegel vor, es zeigt uns den Weg, in den nach Ausweis der letzten Ziffern auch wir einlenken.

Noch aus anderen Gründen komme ich zu einem Ausblick, der entfernt nicht befriedigend genannt werden kann.

Wir hatten 1910 298 Geburten auf 10 000 Menschen. 1907 war die Ziffer noch 323. Das ist ein Rückgang binnen dreier Jahre um 25. Alles, was wir an Daten nach 1910 besitzen, spricht dafür, dass die Entwicklung sich nicht „staut", im Gegenteil trotz einzelner günstigerer Jahre sich beschleunigt fortsetzt. Würde sie aber auch nur in dem Tempo der letzten Jahre anhalten, so hätten wir 1920 rund 100 Geburten (auf 10000 Menschen) weniger als 1910, wir wären dann bei 198 angelangt. Die französische Geburtenziffer des Jahres 1910 war fast genau die gleiche, nämlich 197. Es stellt nach dem Gesagten keine Unmöglichkeit dar, dass wir das Frankreich von heute in 10 Jahren „eingeholt" haben werden. Dennoch wage ich diese Annahme nicht zu setzen. Ich will zugunsten einer optimistischeren Auffassung damit rechnen, dass die französische Geburtenziffer von 1910 uns erst im Jahre 1930 statt 1920 beschieden sein wird. Das ist eine sehr weitgehende, meiner Ueberzeugung nach fast „unerlaubt" weitgehende Einräumung an die „Optimisten", jedenfalls eine Einräumung, die die Möglichkeit von Rückschlägen auf dem Wege des Geburtenrückgangs reichlich in Rechnung setzt. Was aber die Sterblichkeit betrifft, so ist sie in jener Zeit von 1907 auf 1910 von 190 auf 171 zurückgegangen. Ein weiterer Rückgang der Sterblichkeit in diesem Ausmaasse ist nach Aussage aller medizinischen Autoritäten auf längere Zeit hin ausgeschlossen. Würde der Rückgang sich im Tempo der letzten Zeit auch nur bis 1920 fortsetzen, so hätten wir in diesem Jahre eine Sterblichkeit von insgesamt 94 auf 10 000. Ich wiederhole: ein Unding! Nach Aussage aller, die mit dem Gegenstand irgend vertraut sind, werden wir uns auf sehr lange hinaus bestenfalls mit einer Sterblichkeit von 130 bis 150 gegenüber den 171 des Jahres 1910 bescheiden müssen.

Bereits aus diesen Daten ergibt sich, dass die Geburtenziffer in Eilmärschen auf die niedrigste mögliche Ziffer der Sterblichkeit hin begriffen ist, und dass der hohe Geburtenüberschuss unserer Tage keinerlei Garantien enthält für einen hohen, ja auch nur halbwegs befriedigenden Ueberschuss der folgenden Zeit.

Sie sehen, die Voraussetzungen der Bevölkerungsoptimisten geraten bei näherer Prüfung in bedenkliches Wanken. Ich erblicke in dem Geburtenrückgang eine Gefahr aber darum, weil uns mit dem Verlust der Familie, der Kinder in der Familie, sittliche Werte von hohem Rang zweifellos verloren gehen, und zweitens weil die Fruchtbarkeit unserer — uns nicht notwendig immer freundschaftlich gesinnten — Nachbarn im Osten noch unangebrochen ist. Einschliesslich der Gebiete jenseits des Urals beträgt der Bevölkerungsvorsprung Russlands vor Deutschland heute schon glücklich 100 Millionen. Ich suche in meinem Buche „Geburtenrückgang" zu begründen, dass er um die Mitte dieses Jahrhunderts, also in nicht mehr als 37 Jahren, etwa 150 Millionen sein wird. Ich füge hier hinzu, dass ich diese Schätzung als ein Minimum ansehe und es für durchaus möglich, ja wahrscheinlich halte, dass jener Vorsprung bis zur Mitte dieses Jahrhunderts noch über die 150 Millionen hinaus gediehen sein wird, so dass der Verbündete Frankreichs alsdann

etwa (da wir es zu jener Zeit auf eine Bevölkerung von etwa 75 bis 80 Millionen gebracht haben dürften) dreimal so viel Menschen zählen wird wie Deutschland. Es gibt allerdings Volkswirte, die uns dann bereits 100 Millionen zusprechen, in welchem Falle der Vorsprung Russlands „nur" 150 pCt. sein würde, wahrlich auch gewaltig genug, um im Falle eines Konfliktes uns leicht zu Unterliegenden zu machen! Schliesslich ist es aber — ganz abgesehen von den Vermehrungswahrscheinlichkeiten unserer Nachbarn im Osten — auch sonst ein national nichts weniger als erhebender Gedanke, Deutschland allmählich auf den französischen Standard sich einrichten zu sehen, mit den dann auch hier unvermeidlichen Folgen, die in Frankreich — von anderen als mir — gezeichnet worden sind.

Ist hier die nationale Seite der Geburtenfrage nachdrücklich berührt, hoffentlich mit dem Erfolge, eine Resonanz aus ihrem vaterländischen Empfinden heraus zu finden, und ist weiter darauf zu verweisen, dass der Gesamtreichtum eines Kulturvolks, wie meinem Buche des genaueren zu entnehmen ist, mit seiner Bevölkerungszahl steigt und fällt, so ergibt sich also weiter, dass mit der Frage der Geburtlichkeit nicht weniger als die Frage der nationalen Selbstbehauptung gestellt ist. Der natürliche Weg des Unterganges der Völker ist kein anderer als der des Sinkens der Geburtlichkeit. West-Rom ist auf diese Weise zugrunde gegangen, und neben unzähligen anderen Völkern und Stämmen, die dieses Los im Laufe der Zeiten ereilt hat, droht in unseren Tagen das gleiche Schicksal den Juden einer Anzahl Länder, so auch Deutschlands, bei denen das Uebermaass rechnerischer Erwägung heute schon Ziffern einer Geburtlichkeit zeitigt, die länderweise einen Ueberschuss der Sterbefälle über die Geburten bedingt. Für die bayerischen Juden ist konstatiert, dass, während noch 1876 der Ueberschuss der Geburten 801 und 1880 noch 688 betrug, er schon 1909 auf 32 zusammengeschrumpft war, womit auch ungefähr der Punkt erreicht ist, jenseits dessen das Aussterben beginnt. Bei den preussischen Juden dürften die Verhältnisse nicht sehr viel anders liegen. Kommentiert werden diese Ziffern von Theilhaber in seinem Buche „Der Untergang der deutschen Juden" 1911, mit den Worten: Früher war „der Jude seinem Gotte und seinem Volke gegenüber angehalten, auf Nachkommenschaft bedacht zu sein. Mit der Befreiung vom Nationalen und Religiösen fielen alle Schranken. Der moderne Lebenskünstler brauchte hierin auf nichts acht zu haben. Er ist aller Pflichten enthoben." Die Juden haben immerhin eine Einwanderung von aussen, die Gesamtheit des deutschen Volkes hat auf ähnliche Hilfe nicht zu rechnen.

So stellen sich also die Aspekten für die deutsche Nation in der Tat nicht als erfreulich dar, und sie enthalten die Forderung an den Staatsmann wie an jeden Patrioten, die aufgeworfene Lebensfrage des ernstesten zu bedenken.

Kinder aufzwingen kann man natürlich niemandem. Dass das Volk je aus patriotischen Erwägungen heraus Kinder aufziehen werde, bezeichnet Levasseur bereits für Frankreich, wo

man des patriotischen Sinnes im allgemeinen doch auch nicht ermangelt, als Absurdität. Wir befinden uns in dem Geburtenrückgang auch zweifellos einer elementaren Bewegung gegenüber, die aus rationalistischen Erwägungen geboren, nur mit diesen dahinfallen kann, ein Fall, der für den nüchternen Beurteiler von Volkspsyche und Geschichte keineswegs in Betracht kommt. Heisst es also trotz allen Widerstrebens die Hände resigniert in den Schoss legen? Dr. v. Heerenbergh hat in der „Allgemeinen Rundschau“ (26. Juni 1909) den Neomalthusianismus als den „grossen Tod des 20. Jahrhunderts“ behandelt. Dass wir, wenn auch die Bewegung nicht aufhalten, sie doch verlangsamen und in ihren Resultaten weniger verhängnisvoll gestalten können, soll im zweiten Teile dieses Vortrages bewiesen werden.

II.

Insgesamt scheinen mir für den Feldzug gegen den Geburtenrückgang drei Gruppen von Maassnahmen in Betracht zu kommen, mit einem militärischen Bild: drei Armeekorps dagegen aufgestellt werden zu können. Die Aufgabe des ersten würde sein, auf einen Umschwung der „öffentlichen Meinung“ in Hinsicht der Fragen der Kinderzeugung, zumal auch bei den berufenen Führern des Volkes in diesen Dingen, den Aerzten, hinzuarbeiten. Die Aufgabe des zweiten wäre, den wirtschaftlichen Druck, welchen eine zahlreiche Familie für den Familienvater zweifellos bedeutet, durch eine Reihe von Maassnahmen auszugleichen. Die Aufgabe des dritten ist durch die Tatsache gegeben, dass unsere Geburtlichkeit nicht zuletzt durch die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten beeinträchtigt ist und der Kampf gegen diese also geeignet ist, auch die Geburtenzahl zu heben.

Ist es der Rationalismus und Materialismus unserer Zeit, was die Bewegung zum Zweikinder- und Einkindsystem hin entschieden hat, so sollte in thesi schon von den auf Erneuerung, auf Wiedererweckung der Tradition gerichteten Bestrebungen eine Neubelebung auch des Familien- und Kindersinnes und danach der Fortpflanzungstätigkeit in der Ehe zu erwarten sein. In praxi ist hier aber, wie jedermann erkennt, der sich nicht Illusionen hingibt, bis auf weiteres nicht viel zu leisten. Von katholischer Seite wird darauf hingewiesen, dass die katholischen Missionen oft Wunder gewirkt hätten, und wir haben keinen Grund, den Berichten zu misstrauen, wonach hier und dort abgehaltenen Missionspredigten eine Zunahme der Kinderzahl gefolgt ist. Aus Münster i. W. wird geschrieben (der „Allg. Rundschau“ v. 15. Juni 1912): „Im März d. J. wurde hier in allen Kirchen eine 14 tägige Volksmission von Ordensgeistlichen abgehalten. Bei dieser Gelegenheit wurde auch die Verwerflichkeit des Neomalthusianismus in ausdrücklichster Weise betont. Vielleicht hegt man Zweifel, dass derartige Mahnungen zur christlichen Sittlichkeit einen allgemeinen Eindruck machen würden. Diese Zweifel verschwinden aber vor

dem Faktum, das kürzlich zu meiner persönlichen Kenntnis gelangte. Ein hiesiger Bandagist (Drogist) betrieb früher einen schwungvollen Handel mit sogenannten ‚Pariser Artikeln', eben aus dem Grunde, weil der Mann eine bedeutende Einnahme aus diesem Teile seines Geschäftes hatte, die er nicht missen wollte. Der sonst solide Geschäftsmann erzählte mir nun unlängst, dass er seit Abhaltung der Volksmission fast gar nichts mehr mit diesen ‚Schutzmitteln' verdiene. Unmittelbar nach der Mission sei ein rapider Sturz in der Nachfrage erfolgt, der noch fast unvermindert anhält." Aehnlich lautende Stimmen liegen in grösserer Zahl vor. Hier sei nur noch eine wiedergegeben. In der „Zeitschrift für Medizinalbeamte" (1911, Nr. 23) lässt sich J. Berger, Kreisarzt in Crefeld, wie folgt vernehmen: „Bei meinen Studien über den Rückgang der Geburten ist es mir aufgefallen, dass das gleichmässige Dunkel des Geburtenrückganges in dieser oder jener Gemeinde, ja sogar in diesem oder jenem Stadtteil durch eine plötzliche Geburtenzunahme unterbrochen wird. Ermittelungen ergaben, dass im Jahre vorher in dem betreffenden Orte die katholischen Missionen ihren segensreichen Einfluss ausgeübt hatten. Es kann gar keinem Zweifel unterliegen, dass dies die alleinige Ursache war; meine Beobachtung wurde mir von erfahrenen Männern bestätigt. Die Hebammen erzählten mir auf Befragen, dass sie die gleiche Beobachtung schon seit langer Zeit gemacht hätten." Der Kausalnexus liegt auf der Hand: die katholische Kirche bezeichnet Prävention als Todsünde, und auf diese Qualifikation jener Uebung wird in den Missionspredigten mit besonderem Nachdruck hingewiesen. Trotzdem dürfte von Veranstaltungen dieser Art nicht zu viel mehr zu hoffen sein. Das katholische Deutschland mit einem Netz von Missionen zu überziehen, geht sicherlich nicht an. Uebrigens wird auch von diesen geneigter Seite ausgesprochen, dass ihre Wirkung regelmässig in kurzem, „in 3—5 Jahren" erloschen ist. Es wäre also eine Erneuerung der Missionstätigkeit in solchen Intervallen nötig, um die Wirkung sicherzustellen!

Eine viel allgemeinere Einwirkung auf den Zeugungswillen der Eheleute ist von einer „Umwertung" der hier in Frage stehenden Werte in der Oeffentlichkeit und zumal in der Aerzteschaft zu erwarten. Die Gebildeten unserer Tage sind in neomalthusianischer Atmosphäre gross geworden. Vor allem sind aber unsere Aerzte, die Berater der Familie nicht bloss in kranken Tagen, in den Ideenkreis des Neomalthusianismus gezogen. Sie huldigen ihm heute — bei aller Idealität in der Auffassung ihres Berufes und gerade aus dieser heraus, worin der deutsche Arzt wohl unübertroffen dasteht, — vermutlich in der Mehrheit. „Die alte ärztliche Schule", so wird von einem Arzt konstatiert, „hat sich um die Verhütung der Konzeption wenig gekümmert; noch heute sind manche Universitätslehrer und Aerzte der Ansicht, die ärztliche Tätigkeit habe im allgemeinen mit derartigen Maassnahmen nichts zu schaffen. Daneben wollen andere Mediziner die Anwendung solcher Maassnahmen zwar gelten lassen, jedoch nur bei wirklichen ärztlichen Indikationen

und in dringlichen Fällen.“ Eine dritte Gruppe, „wohl fortgesetzt sich vermehrend, zahlreich aus Frauenärzten bestehend, hält sich, wie es scheinen will, schon für berechtigt, auch den eigenen Wünschen der Klienten in gewisser Weise Rechnung zu tragen“. Dabei sind die Gründe, aus denen die Unterstützung des Arztes angerufen wird, häufig genug direkt frivol. Eine Badereise, der Wunsch, eine gesellschaftliche Saison nicht zu versäumen und ähnliches, wie zuverlässig berichtet wird.

Hier ist nun eine Umkehr und Einkehr möglich. Selbstverständlich denke ich nur an eine solche, die nichts Gewaltsames hat. Es handelt sich einzig darum, den Arzt mehr als das bisher der Fall war, mit der „Kehrseite der Medaille“ bekannt zu machen, um es dann seinem Gewissen zu überlassen, im einzelnen Falle seine Unterstützung zu gewähren oder zu versagen. Gegenwärtig ist er solche Unterstützung oft genug seinem prinzipiellen Standpunkt schuldig, demzufolge ein Weniger an Kindern unter allen Umständen ein Segen ist. Eine Einflussnahme, die ihn auch die andere Seite kennen lehrt, ist da zweifellos geboten. Zunächst und hauptsächlich dürfte sie in den Jahren der Lehre, den Universitätsjahren, zu versuchen sein. Die alte Generation lernt selten mehr um. Von ärztlicher Seite wird ausgesprochen, heute sei in den Kollegien über Hygiene, in der Klinik für Frauenkrankheiten, in jenen für Haut- und Geschlechtskrankheiten, ja möglicherweise selbst in den Vorlesungen über die gerichtliche Medizin der Neomalthusianismus stiller Gast. Ich habe keine Kontrolle darüber. Ist er es aber wirklich, so ist die Frage aufzuwerfen, ob er diese Rolle verdient, ob sie ihm zu belassen ist.

Nicht nur das „Für“, sondern ebenso das „Wider“ des Neomalthusianismus ist aber, wie schon gesagt, auch der breiteren Oeffentlichkeit zur Kenntnis zu bringen. In wie weiten Kreisen er gegenwärtig zu Hause ist und selbst in solchen, wo man ihn am allerwenigsten vermuten sollte, ergibt sich, wie schon aus der Tatsache des Geburtenrückgangs, so auch unmittelbar aus Aeusserungen, die gelegentlich an die Oeffentlichkeit dringen. Im deutschen Pfarrerblatt klagt ein evangelischer Landpfarrer: „Als ich fünf Kinder hatte, sagten mir zwei meiner Landräte, die ich natürlich kurze Zeit nacheinander bekam: „O, soviel Kinder haben Sie“! Und wie oft habe ich das wieder gehört von allen möglichen Menschen! Das sagten mir Geschäftsleute, Handwerker und selbst Bauern!“ Ein Fall sicher für tausende, ja hunderttausende! Dass die öffentliche Meinung in diesen Dingen nun auf etwaige Vorstellungen hin „einschwenken“ werde, ist selbstverständlich nicht zu erwarten. Die Bewegung auf eine Verminderung der Geburten hin wird durch den Versuch einer Einflussnahme auf die öffentliche Meinung nicht „auf den Kopf zu stellen“ sein. Als völlig wirkungslos mögen solche Vorstellungen trotzdem nicht zu erachten sein. Und was möglich ist, ist eine Verlangsamung der Bewegung und eine gewisse Eindämmung des Stromes, der heute die Ufer weithin überflutet.

Indes wird es nicht bei der Einwirkung auf a) die öffentliche Meinung und b) die Aerzte sein Bewenden haben. Auch c) Ver-

waltung und d) Gesetzgebung sind hier aufzubieten. Im besonderen die Frage der Stellungnahme zur Uebung der Kindesabtreibung und zur Prävention im engeren Sinne wird von ihnen zu diskutieren und zu lösen sein.

Die Mittel, mit denen heute das Zweikinder- und Einkind-, oder selbst Keinkindsystem verwirklicht wird, sind dreierlei: erstens die Prävention im engeren Sinne, d. h. die Verhinderung der Konzeption — in ungeheurem Umfange praktiziert —, zweitens die Abtreibung, über die ich Ihnen Ziffern bieten werde, drittens, als eine ganz moderne Erscheinung, aber wieder mit steigender Frequenz, die dauernde Unfruchtbarmachung der Frau. Ich habe darüber in meinem mehrfach erwähnten Buche eingehender referiert.

Ueber statistisches Material, wenn auch nicht von ganz einwandfreier Beschaffenheit, verfügen wir für das Kapitel der Abtreibung. Die Abtreibung ist internationaler Brauch und von ungeheurem Alter, bereits die Urzeit scheint sie gekannt zu haben; heute wird sie nach allgemeiner Annahme besonders stark in der amerikanischen Union, in den englischen Kolonien, sowie in Frankreich geübt, in welchen Gebieten wir ja auch die verhältnismässig geringste Kinderzahl finden. Max v. Oettingen berichtet aus der Union, dass „Tausende und Abertausende amerikanischer Frauen die Fruchtabtreibung als eine ebenso einfache Sache betrachten und praktizieren, wie das Ausziehen eines hohlen Zahnes“, und für New York geht seit längerer Zeit eine Schätzung um, wonach die Zahl der Abtreibungen daselbst pro Jahr 80 000 sein soll, während für Frankreich eine Mindestschätzung von 60 000 vorliegt, die Ziffer in Wahrheit aber bei 100 000 oder darüber liegen dürfte. Für Deutschland wäre auf Grund von Angaben von vertrauenswürdiger Seite, nämlich von seiten führender Gynäkologen, die Zahl der jährlichen Abtreibungen gleichfalls auf allermindestens 100 000 im Jahre anzuschlagen. So rechnet Hegar eine Abtreibung auf jede achte bis zehnte Geburt, Seitz auf jede fünfte bis sechste. Das wären auf 2 000 000 jährlicher Geburten zwischen 200 000 und 400 000 Aborte. 200 000 wären danach Mindestziffer, ich will, um nicht der Uebertreibung geziehen zu werden, auch sie halbieren. Dabei ist aber die Zahl der Abtreibungen nach allgemeiner Annahme im Wachsen. Ein Soziologe, der Berliner Arzt Goldstein, ein Schüler Brentano's, von letzterem häufig citiert, meint sogar aussprechen zu dürfen, „dass beinahe alle Frauen dieses Vergehens schuldig sind“. Ich bin entfernt nicht geneigt, mich dieser Annahme anzuschliessen. Dass aber dieser Ausspruch überhaupt gewagt werden kann, besagt genug.

Bevor ich die Mittel, die gegen eine zu weitgehende Förderung der Abtreibung in Frage kommen, zur Diskussion stelle, will ich jedoch noch der Prävention im engeren Sinne ein Wort widmen.

Für die antikonzeptionellen Mittel wird heute eine ungeheure Reklame, im Wesen kaufmännischen Charakters, ins Werk gesetzt. Fast als ob es den Vertrieb eines harmlosen Wassers, einer Art Odol, gelte! Und diese Reklame wendet sich schon an die grosse Masse, nicht mehr bloss an die dünnere

Oberschicht. Kaum bekommt heute jemand ein Kind, so wird er mit Ratschlägen zur Verhütung des zweiten Kindes überschüttet. „Ein einfacher Eisenbahnarbeiter in einer kleinen Stadt Westfalens erhielt," so erzählt der „Volkswart", Organ des Verbandes der Männervereine zur Bekämpfung der öffentlichen Unsittlichkeit in Cöln, „unmittelbar nach der Geburt seines ersten Kindes nicht weniger als 23 Prospekte betreffend Kinderverhütung." Die standesamtliche Nachricht hatte den Fabrikanten und Händlern die Adresse des Mannes in die Hand gespielt.

Auch auf dem Lande, das man vielleicht unberührt meint, hat sich diese Propaganda ungeheuer ausgebreitet. Hier steht der Hausierer, der gewerbsmässige und der unbefugte, in ihrem Dienst.

Es ziehen, so sagt ein Bericht, allerlei Leute, heimlich oder mit einem Wandergewerbeschein für Fliegenfallen, Regenschirme, Leinen, Wachs- und Ledertuche, Baumwollen-, Kram- und Spielwaren u. dgl. m., im Auftrage centraler Geschäftshäuser umher, benutzen besonders die Zeit, wo die Ehemänner nicht zu Hause sind, und bringen das Volk, zumal die Frauen, auf Dinge, von denen sie bisher noch nichts wussten; die Gerichtsverhandlungen ergeben das. Im übrigen gehen, sagt der Bericht weiter, Prospekte, zum Teil mit unglaublichen Abbildungen, oft verblümten Inhalts, in die ganze Welt hinaus, werden manchmal mit grösstem Raffinement an die Leute gebracht, so z. B. auf Grund der Standesamtsnotizen an junge Eheleute oder nach der Geburt des ersten Kindes. Da wird erst gratuliert, dann auf die „Hygiene" der Ehe hingewiesen, die Einforderung näherer Ratschläge anheimgestellt und, sofern eine solche Einforderung erfolgt, irgendein Mittel gegen die Conception zu hohem Preise nebst Prospekt und Anpreisung übersandt. Diese Art des Vorgehens hat ihre guten Gründe. Denn da ein Rat erbeten ist, kann die Erteilung desselben nicht als Beleidigung, öffentliche Anpreisung u. dgl. betrachtet werden, die den Urheber in Strafe fallen lassen würden.

Es ist klar, dass auch hier überall einzusetzen sein wird. Kriminell verfolgt werden gegenwärtig in Deutschland meiner Berechnung nach vielleicht 5 Abtreibungen auf 1000, dabei ist diese Quote aber gegenüber anderen Ländern, wie Sie meinem Buche entnehmen können, überaus hoch. Anderwärts ist das Auge des Gesetzes nicht so wachsam wie in Deutschland. Ist die Ziffer auch bei uns erstaunlich niedrig, so bin ich trotzdem nicht geneigt, strengerer strafrechtlicher Verfolgung der Abtreibung, soweit die Person der Abtreibenden selbst in Frage kommt, das Wort zu reden; ich fürchte vielmehr, dass dabei mehr geschadet als genützt wird. Dagegen dürfte es allerdings angebracht sein, wie auch von anderer Seite bereits mehrfach vorgeschlagen, jede direkte und indirekte Anreizung oder Anlockung zur Abtreibung unter Strafe zu stellen. Leicht wird die Durchführung auch einer solchen Bestimmung nicht sein. Denn über diese Dinge wird heute ganz harmlos zwischen Frau und Frau gesprochen, und was da Anreizung und Anlockung ist, das festzustellen ist auch für den Kriminalisten keine leichte Aufgabe. Und wovor

wir uns hüten müssen, ist eine moderne Inquisition auch auf diesem heikelsten aller Gebiete.

Erwägung verdienen dagegen sicher strengere Anweisungen an die Hebammen — ich dachte gelegentlich sogar an die „Verstaatlichung des Hebammenberufs", an die Zuteilung des Beamtencharakters an dieselben im Interesse von vielerlei Dienstleistungen der Volkshygiene, die ihnen zugeteilt werden könnten, habe mich dann aber Bedenken gefügt, die eine solche Verstaatlichung wecken müsste —, wie vor allem auch eine Einschränkung der maasslosen Propaganda für die Mittel der Prävention. Die Vorrathaltung dieser Mittel auf Apotheken zu beschränken und die Abgabe vom ärztlichen Rezept abhängig zu machen, hat leider wieder auch eine bedenkliche Seite, denn sie leistet der der Volksgesundheit weit schädlicheren Abtreibung Vorschub. Jedenfalls wird darüber hinaus meines Erachtens nicht zu gehen sein. Insbesondere erscheinen mir die bekannten Winckel'chen Vorschläge zur Verhütung der Abtreibung eine gröbliche Verkennung dessen, was unserer Zeit zugemutet werden kann. Wer für strengere Maassnahmen eintritt, wolle nicht übersehen, dass sie doch nicht durchzusetzen sein oder, wie schon erwähnt, mehr Unheil als Wohltat stiften würden. Bereits ist ja auch ein Anfang gemacht, nämlich in einzelnen Regierungsbezirken Preussens begonnen worden, der Präventivpropaganda in der Ehe, die ja nicht den Zweck hat, die Uebertragung von Geschlechtskrankheiten, sondern einzig und allein die Konzeption zu verhindern, durch Erschwerung der Erlangung der standesamtlichen Nachrichten für die in Frage kommenden Präventivmittelfirmen zu steuern. Auch wird die den Präventivverkehr empfehlende Literatur hin und wieder schärfer überwacht. Bezirksweise werden Broschüren, in deren Inhalt auch eine Vorschubleistung an die Unzucht zu erblicken ist, konfisziert. Mit Bezug auf zweideutige Annoncen ist sogar eine internationale Verständigung vorgeschlagen worden. Indess sollte genügen, wenn jeder Staat für sich ein wachsames Auge darauf hat. Speziell in Deutschland dürfte aber eine Ergänzung der vorhandenen Strafmittel bei der Reform des Strafgesetzbuchs trotz aller, von mir nicht übersehener, Schwierigkeiten ernstlich ins Auge zu fassen sein.

Soviel über die Möglichkeiten, durch Einwirkung auf die „öffentliche Meinung" in diesen Dingen, der dann auch die Aerzte untertan sind, und durch die Bekämpfung der „Auswüchse" der Prävention usw. etwas zu erreichen. Das ist, wie ich vorhin sagte, das eine gegen den Geburtenrückgang aufzubietende „Armeekorps".

Die Aufgabe des zweiten ist ganz anders bezeichnet. Hier handelt es sich darum, in die materiellen Erwägungen, die den Entschluss der Eltern bedingen, einen Faktor einzuführen, der die Rechnung sich zugunsten einer grösseren statt einer kleineren Kinderzahl verschieben lässt. - Also Förderung des Kindersegens durch Verminderung der für die Eltern aus den Kindern erwachsenden materiellen Last, durch direkte Unterstützung kinderreicher Eltern und, als Gegenstück, auch behufs Aufbringung der Mittel dazu, verstärkte Heranziehung der

Personen, die sei es der Ehe, sei es den Kindern aus dem Wege gehen. Auch hier sind bisher nicht mehr als ganz schüchterne Ansätze zu verzeichnen. Auch hier lässt sich aber, wenn schon sicher nicht alles — ich gebe mich darüber keinen Illusionen hin —, so doch vieles leisten!

Die Staffelung der Maassnahmen, um die es sich handeln kann, ist folgende: 1. Heiratsförderung durch a) Junggesellensteuern, b) Steuerbegünstigung und, soweit das Interesse des Dienstes es gestattet, c) weitere Bevorzugung von Familienvätern im Staats- wie überhaupt im öffentlichen Dienste, womöglich auch in dem privater Unternehmungen; 2. Förderung des Kindersegens, d. h. grösserer Kinderzahl, durch Ausbau des Kinderprivilegs bei steigender Zahl Kinder im Rahmen der Einkommen-, vielleicht auch der Vermögenssteuer, wie durch Gewährung von Kinderzulagen und von Erziehungsbeiträgen für Kinder, wenn eine bestimmte Zahl erreicht wird. Zu stärkerer Wirkung wäre innerhalb dieser Gruppe von Maassnahmen die direkte Aufziehung von Kindern durch Staat oder Gemeinde berufen. Hier wäre dann auch eine Berücksichtigung der eigentlichen Stiefkinder unserer Gesellschaft, nämlich der unehelichen, die ihrerseits eine Schuld daran, dass sie unehelich sind, sicherlich nicht tragen, möglich und dringend erwünscht.

Um auf das Nähere einzugehen!

Die Zahl der Eheschliessungen ist in jüngerer Zeit im Sinken. 1908 hatten wir 82 Eheschliessungen auf 100 Einwohner des Deutschen Reiches, 1907 hatten wir deren 81, 1908 80, 1909 78, 1910 77. Insgesamt ist die Ziffer für ein Land alter Kultur aber nicht als niedrig zu bezeichnen, denn Frankreich hatte bei einer grösseren Zahl heiratsfähiger Menschen auch nur 79 Eheschliessungen im Jahre 1910, Oesterreich sogar nur 75, England 74, die amerikanische Union freilich 90 und darüber, bis an (beispielsweise im Staate Michigan 1907) 110. Was die Zahl der Junggesellen betrifft, so zählten wir solcher 1900 4 300 000 im Alter von 20 bis 50 Jahren, also jenen Jahren, die für die Eheschliessungen und Fortpflanzung in Betracht kommen. Heute wird die Zahl rund fünf Millionen sein. An Unverheirateten fehlt es also nicht. Freilich schreiten unter diesen Unverheirateten viele zur Heirat, solange sie es aber nicht tun, sind sie, mit Ausnahme der sogenannten geistigen Arbeiter, die eine längere Vorbereitung brauchen, und mit Ausnahme jener, die für Angehörige zu sorgen haben, zweifellos durchschnittlich von grösserer steuerlicher Leistungsfähigkeit als die Verheirateten, mindestens insoweit sich bei diesen die Ehefrau nicht dem Erwerb, vielmehr dem Hausstand widmet. Die Junggesellen sind von grösserer Leistungsfähigkeit nicht nur vermöge des Umstandes, dass sie nicht für Frau und Kinder zu sorgen haben, sondern schon vermöge des für die Steuer vor allen anderen in Betracht kommenden Moments, dass sie bei dem Mangel solcher Zugehöriger viel weniger indirekte Steuer zahlen — ein Gesichtspunkt, der bisher, soviel ich sehe, unberücksichtigt geblieben ist, während gerade er die ernsteste Berücksichtigung verdient. Für uns kommt

allerdings des speziellen seine Anwendung für den Zweck der Geburtenförderung in Betracht. Mag der einzelne bis in höhere Jahre ehelos bleiben, gut — nicht nur zur Liebe und zu Kindern, auch zur Ehe kann man niemand zwingen —, aber, soweit er nicht für Angehörige zu sorgen hat und dadurch eine Ausnahmestellung begründet, ist er vermöge seiner höheren Leistungsfähigkeit zu höherer Steuer zu verhalten. Der Ertrag dieser Steuer kann ja dann direkt der Aufziehung von Kindern, die etwa des Versorgers entbehren oder die besonders kinderreichen Familien entstammen, dienstbar gemacht werden, zumal auch die Frage eine Erwägung verdient, ob wir in der Tat gut tun, unsere Sozialpolitik vor allem den unproduktiven Elementen der Volksgemeinschaft, den Invaliden und den Greisen, dienstbar zu machen und nicht mindestens gleichmässig jenen, von deren Produktivität die Volksgemeinschaft noch etwas zu erwarten hat.

Bisher ist über Junggesellensteuern wohl des öfteren geredet worden, geschehen ist fast nichts. In Deutschland hat das Fürstentum Reuss einen schüchternen Anfang damit gemacht. Ausserhalb Deutschlands soll Argentinien eine wohl ausgebildete Junggesellensteuer besitzen, die für Männer von 20 bis 30 Jahren etwa 25 Mark, für solche von 30 bis 35 Jahren 50 Mark und für höhere Alter 120 Mark beträgt. In deutschen Staaten würde die Steuer selbstverständlich an die ja fast allgemein vorhandene Einkommensteuer anzulehnen sein. Reuss, das, wie Sie wissen, noch lange kein Prozent der deutschen Bevölkerung zählt, erhebt sie in dieser Weise mit 5 pCt. Zuschlag bei Einkommen von 300 bis 6000 Mark, mit 10 pCt. Zuschlag bei Einkommen in höherem Betrage. Zuschläge gleich diesen sind immer noch so gering, dass, wo immer sie zur Erhebung gelangen, sie kaum die Gefahr in sich schliessen, kranke, etwa geschlechtlich verseuchte oder tuberkulöse Junggesellen zur Heirat zu verführen. Für hohe Junggesellensteuern kann ich aus dem eben angedeuteten Grunde allerdings nicht sein.

Das also über Mittel der Heiratsförderung.

Was die Förderung grösserer Kinderzahl in einmal geschlossener Ehe betrifft, so schweben bekanntlich auch über das „Kinderprivileg“ unter der Einkommensteuer gegenwärtig in Preussen Verhandlungen. Bisher war und ist das Kinderprivileg als unzureichend zu bezeichnen, wenn auch der Fortschritt zunächst von 1906 auf 1909 unverkennbar ist. Es muss mit der Zeit nach Möglichkeit zu einem Betrage erwachsen, um eine wirkliche Beihilfe an die Eltern grösserer Familien zu sein, zumal auch hier wieder in Betracht kommt, dass bei grösserer Kinderzahl vom Familienvater mehr indirekte Steuer entrichtet wird als in kinderarmen und kinderlosen Ehen, so dass das Minus der dem kinderreichen Vater auferlegten direkten Steuer nicht viel anderes als ein ungefährer Ausgleich für das Mehr indirekter Steuer, welches er zu zahlen hat, ist.

Wie das sogenannte Kinderprivileg, kommen für den Zweck der Förderung grösserer Kinderzahl Gehaltszulagen in Frage, ge-

währt an die Väter kinderreicher Familien, d. h. ein Aufbau der Besoldungen, wie er staatlicherseits gegenwärtig von Ungarn in Anwendung gebracht wird, anderwärts aber, wie in Frankreich, auch von seiten grosser Privatunternehmungen, hauptsächlich der Eisenbahngesellschaften, ins Werk gesetzt wird.

Schliesslich — last not least — wäre noch die Uebernahme der Erziehung jedes dritten, vierten Sohnes, vielleicht überhaupt jedes Kindes über das vierte oder fünfte hinaus, wenn sie den Eltern schwer fällt, durch Staat oder Gemeinde der Erwägung wert.

Aber auch der unehelich Geborenen wird man sich ganz anders, sehr viel entschiedener und humaner, anzunehmen haben als bisher. Wir haben in Deutschland jährlich fast 200 000 uneheliche Geburten, und ihre Zahl ist gerade in den Gegenden besonders gross, wo die Fruchtbarkeit gering ist. So hatte 1910 bei einem Durchschnittsstand in Deutschland von 9 (genau 9,1) pCt. unehelicher Geburten die Reichshauptstadt die doppelte Verhältniszahl, nämlich 20,9 pCt., ferner das durch seine niedrige Geburtenziffer ausgezeichnete Königreich Sachsen rund 15 (genau 14,9) pCt., auch Hamburg, das wieder durch eine besonders niedrige Geburtenziffer exzelliert, 14,1 pCt. usw.

Die Sterblichkeit der unehelichen Kinder ist als eine ganz besonders grosse seit langem bekannt. Sie erreicht nicht weniger als die doppelte Höhe jener der ehelich Geborenen. Fordert die Säuglingssterblichkeit überhaupt die energischste Bekämpfung, so sollten — ich wage diesen Ausspruch! — nicht zuletzt diese bisherigen Stiefkinder der Gesellschaft weiterhin ihre Schosskinder werden! Der Erfolg wäre nicht zuletzt ein Sinken der Kriminalität und der Kosten, die diese bedingt.

Das sind also in weitem Rahmen die Umrisse einer Geburtenpolitik, wie sie mit den Mitteln des modernen Staates und ohne dem modernen Empfinden zu widerstreben, also mit der Aussicht auf Billigung auch der öffentlichen Meinung, wie der Parlamente, zweifellos in Frage kommt. Ich habe bloss einiges Näherliegende ausgehoben, indem ich für weiteres auf meine grössere Publikation verweise.

Nahe mag die Frage liegen, ob nicht auch die physiologische Fruchtbarkeit einer Hebung fähig sei. Im Durchschnitt ist sie freilich gross genug. Es ist aber nicht unbekannt, erstens, dass vielfach ursprüngliche Unfruchtbarkeit bei Mann oder Frau zu verzeichnen ist mit dem Erfolg, die Ehe kinderlos zu machen, und zweitens, dass ursprünglich vorhandene Fruchtbarkeit beider Teile verloren gehen kann. An solchem Verluste tragen hauptsächlich Geschlechtskrankheiten die Schuld. Jede Verminderung der Geschlechtskrankheiten ist darum geeignet, die Geburtenziffer der Nation zu erhöhen. Gegen die Geschlechtskrankheiten ist also das „dritte Korps“ der zum Kampf für eine höhere Geburtlichkeit aufzubietenden Armee mobil zu machen.

Ob die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten in Deutschland in Zunahme oder in Abnahme begriffen ist, darüber sind die Meinungen geteilt. Die in meinem Buche „Der Geburtenrück-

gang" mitgeteilten Daten sind zum Teil geeignet, der pessimistischen, zum anderen der optimistischen Auffassung Recht zu geben. Ich entschied mich schliesslich dahin, dass eine Vermehrung der Krankheitsfrequenz nicht behauptet werden könne. Gegen eine solche Zunahme spricht der vermehrte Gebrauch von Präventivmitteln jeder Art. Ich bin bei weiterer Beschäftigung mit dem Gegenstande jedoch nicht in der Lage, diese Annahme aufrechtzuhalten. Denn die Abwanderung in die Städte, die „Urbanisierung" der Nation bedeutet ihre Zugänglichmachung für Geschlechtskrankheiten in ganz anderem Maassstabe als bisher. In den Städten wuchern die Geschlechtskrankheiten in zunächst unvermutetem Maasse.

Eine in Preussen 1900 vorgenommene Zählung hat festgestellt, dass an einem bestimmten Tage dieses Jahres, am 1. April, wegen Geschlechtskrankheiten in ärztlicher Behandlung waren: auf je 100 000 Einwohner

in Berlin	1870
„ Städten mit über 100 000 Einwohnern . .	1280
„ „ von 30—100 000 „ . .	750
„ „ mit unter 30 000 „ . .	620
„ Kleinstädten und Landgemeinden	96

Auf dem Lande Geschlechtskrankheiten also eine Seltenheit, in der Gross- und gar in der „Grösststadt" fast die Regel! Diese preussischen Ziffern stehen in keiner Weise vereinzelt da. Sie scheinen vielmehr ein internationales Phänomen wiederzugeben, hängen mit gewissen Unterschieden des Sexualverkehrs in Stadt und Land zusammen. So ist auch für Dänemark auf Grund zehnjähriger Beobachtung konstatiert, dass Kopenhagen etwa 53 mal stärker von Geschlechtskrankheiten heimgesucht ist als das platte Land. Blaschko, der zweifellos beste Kenner der Frage bei uns, äussert die Vermutung, dass, würde man in unserer Statistik das flache Land nach dänischem Muster ganz von den Städten trennen, sich für die geschlechtliche Ansteckung in Preussen in Stadt und Land ziemlich das gleiche Verhältnis ergeben würde wie in Dänemark! Also auf rund einen auf dem Lande geschlechtskranken Menschen nicht weniger als 50 in der Hauptstadt!

Bedingt ist dieses ungeheure Ueberwiegen der Städte in Hinsicht der Geschlechtskrankheiten 1. durch die Ermöglichung eines rascheren Wechsels der Person, zu welcher geschlechtliche Beziehungen angeknüpft werden — auf dem Lande und in der Kleinstadt ist die Verbindung beider Geschlechter eine ungleich stetigere, der in der Stadt die Regel bildende Wechsel der Person trägt eine etwa vorhandene Infektion aber immer weiter. Daneben spielt in der Stadt natürlich 2. der durch die Prostitution repräsentierte Krankheitsherd — auf dem Lande ist dieses Institut fast unbekannt — und endlich etwa 3. die in der Stadt, dank ihrer vielfachen Reizungen und Gelegenheiten wohl viel eifrigere geschlechtliche Betätigung eine Rolle. Freilich mag in der Stadt auch die Registrierung der Geschlechtskrankheiten, die Inanspruchnahme des Arztes dafür die vollständigere sein und sich dadurch die Ziffer als eine höhere berechnen.

Insgesamt übersteigt aber die zahlenmässige Vertretung der Geschlechtskrankheiten in den Städten dem Lande gegenüber jede Vorstellung. Nun ist, wie schon erwähnt, gleich den anderen Nationen auch die deutsche im Laufe der letzten Jahrzehnte immer mehr Stadtnation geworden. Dieser Umstand wird den Schluss auf eine Zunahme der Geschlechtskrankheiten im Reichs- oder Landesdurchschnitt nicht nur gestatten, ihn vielmehr aufdrängen. Er wird denn auch von Sachkennern nicht abgewiesen.

Für's erste scheinen die mitgeteilten Ziffern allerdings auszusprechen, dass trotz des ungeheuren Ueberwiegens der Geschlechtskrankheiten in den Städten insgesamt der geschlechtlich zeitweilig kranke Teil des Volkes gering ist, selbst in Berlin noch nicht 2 Personen auf 100 und in ganz Preussen — ich folge hier immer den offiziellen Ziffern — noch nicht ganz eine Person (genau 0,96) auf 1000. Wenn man dem dann gegenüberstellt die Tatsache, dass es in Russland, welches uns populationistisch am meisten bedrängt, Kreise gibt, wo die Syphilis endemisch auftritt und bis 95 pCt. der Bevölkerung verseucht hat, so möchte man über die verhältnismässige Gesundheit unseres Volkes frohlocken. Doch geben jene Ziffern in Hinsicht der Verbreitung der Geschlechtskrankheiten bei uns ein ganz falsches Bild. Dass sich an der fraglichen Enquete, die allen an dem vorgenannten Tage in Behandlung stehenden über 15 Jahre alten Geschlechtskranken galt, nur 63 pCt. der Aerzte beteiligt haben, fällt minder stark ins Gewicht, dieses Faktum würde eine Erhöhung der gefundenen Ziffern nur um etwa die Hälfte (37 pCt. sind etwas über die Hälfte von 63 pCt.) bedingen. Wesentlich anders präsentieren sich die Daten dagegen, wenn man bedenkt, dass für die Heilanstalten erwiesenermaassen die jährliche Erkrankungsziffer etwa das Zwölffache der Ziffer ihres jeweiligen Krankenstandes beträgt, für die ambulante Behandlung vielleicht das Sechsfache oder etwas mehr, ferner, dass nach Aussage erster dermatologischer Autoritäten in Berlin jährlich 60—190 pro Tausend der männlichen Bevölkerung an Gonorrhöe erkranken und 24 pro Tausend an Lues. Das ergibt eine jährliche Erkrankungsziffer in Berlin schon von 10 bis 20 pCt. der Männer — die Frequenz schwankt, wir haben bekanntlich eine merkwürdige Periodizität in dem Auftreten der Geschlechtskrankheiten, ein regelmässiges Auf und Ab in zehn- bis zwölfjährigem Cyklus —, also das Fünf- bis Zehnfache der zunächst genannten Ziffer. Die Periode der Infektionsgefahr ist natürlich, je nach der sozialen Lage der einzelnen, von verschiedener Dauer. Sie ist für den früh heiratenden Arbeiter geringer als für den Angehörigen der sogenannten besseren Kreise, der im allgemeinen kaum vor dem 30. Lebensjahre heiraten kann. In diesen 10 Jahren infiziert sich aber durchschnittlich jeder einmal, verschiedene mehrfach mit Gonorrhöe. Mit Lues wird durchschnittlich eine von fünf bis sechs Personen infiziert. Angenommen wird nun aber weiter, dass die absolute und Einkindsterilität zu beinahe 50 pCt. auf früherer Tripperinfektion beruht. Man kann danach beurteilen, in welchem Aus-

maasse Geschlechtskrankheiten bzw. die Agglomeration der Bevölkerung in den Städten auch unter diesem Titel die Schuld daran trägt, dass die Geburtenziffer nicht höher ist. Kompetente Beurteiler glauben auf Rechnung der Geschlechtskrankheiten einen jährlichen Ausfall an Geburten in Deutschland von 200 000 setzen zu sollen, und alles spricht dafür, dass diese Schätzung nicht daneben geht, vielmehr ziemlich das Richtige trifft. Es ergibt sich daraus als Fazit dieses Teils der Untersuchung, dass der Kampf gegen die Ausbreitung der Geschlechtskrankheiten wieder auch ein Kampf für Erhöhung der Geburtenziffer ist. Als ein radikales Mittel in diesem Kampf ist die Einführung einer unentgeltlichen Behandlung der Geschlechtskranken vorgeschlagen worden. Ich habe kein abschliessendes Urteil darüber, ob dieselbe möglich ist. Ich verkenne in keiner Weise die Schattenseiten einer solchen Maassregel. In weitem Umfange haben wir sie heute schon. Trotzdem halte ich ihre Ausdehnung für in hohem Grade erwägenswert (schon um den hier viel benutzten Kurpfuschern ihre Kundschaft zu nehmen). Auf diese Weise rückte man den Seuchen wirklich erfolgreich an den Leib und könnte man mit Sicherheit auf eine allmähliche Einschränkung, einen allmählichen Rückzug dieses fürchterlichen Volksfeinds rechnen, so dass die mit der irregulären geschlechtlichen Vereinigung heute noch verbundene Gefahr der Infizierung und danach die Inanspruchnahme ärztlicher Behandlung aus diesem Anlass immer geringer würde. Auch hier würde es sich also, was für mich hauptsächlich in Betracht kommt, um eine Maassnahme moderner Geburtenpolitik, und zwar um eine solche von eminenter Bedeutung handeln, weil sie sozusagen automatisch und mit zahlenmässiger Sicherheit uns allmählich ein wesentliches Mehr an Geburten — abgesehen von allen Vorteilen — brächte.

* * *

So sehen wir denn, m. D. u. H., dass es nicht an Mitteln fehlt, den Geburtenrückgang unserer Zeit einzudämmen und den Zeitpunkt hinauszuschieben, wo wir so wie heute Frankreich beim Bevölkerungsstillstand angekommen sind. Zeit gewonnen heisst hier aber, wenn auch nicht alles, so doch vieles gewonnen!

Der Italiener Mortara meinte vor kurzem: „Ein halbes Jahrhundert Verzögerung des Geburtenrückgangs kann einer Nation die Weltherrschaft sichern.“ Wir Deutsche streben die Weltherrschaft nicht an, wollen aber die Sicherheit der Selbstbehauptung. Ein halbes Jahrhundert den Geburtenrückgang „hinauszuschieben“, können wir uns ja auch darum keinesfalls vermessen, weil wir in diesem Geburtenrückgang bereits „mitten drinnen“ stehen. Aber das nationale Interesse weist uns darauf hin, alles zu tun, und zwar alles so früh als möglich zu tun, was den Augenblick des Bevölkerungsstillstandes hinauszuzögern vermag. Es ist nicht zu übersehen, dass in diesen Dingen gerade genug bereits versäumt worden ist. Wolle sonach dem Verzicht auf jedes Eingreifen, dieser „Vogelstrausspolitik“, diesem Nichtsehenwollen und der sich daran knüpfenden Taktik

der verschränkten Arme, des „Laissez faire, laissez passer", endlich ein Ende gemacht sein. Zuviel steht auf dem Spiele. Die Frage, welche Mittel wir besitzen, dem Geburtenrückgang zu steuern, verdient die ernsteste Erwägung jedes Patrioten. Dass wir solche Mittel besitzen, reichlich besitzen, hoffe ich Ihnen, ursprünglichen Zweifeln gegenüber, auch dann dargetan zu haben, wenn dieser oder jener Weg sich als nicht gangbar erweist. Anspruch auf Unfehlbarkeit mache ich so wenig als andere. Nur das Eine glaube ich: Es gilt zu handeln! In grossen Dingen genügt es nicht, gewollt zu haben. Grosse Dinge fordern, dass man das Mögliche an ihnen leiste!

XIV.

Zum Gallensteinileus.

Von

Alexander Tietze.

M. H.! Unter der grossen, fast unübersehbaren Literatur des Ileus nehmen meines Erachtens die Arbeiten von v. Wahl und seinen Schülern v. Zoege-Manteufel und Kader mit die allererste Stelle ein. Zum ersten Male wurde hier der erfolgreiche Versuch gemacht, die Diagnose über den allgemeinen Begriff Ileus hinauszuführen und Art und Sitz des Hindernisses vor der Operation oder noch zu Lebzeiten des Patienten zu bestimmen. Seitdem haben wir in jedem Falle denselben Gedankengängen nachzugehen. Natürlich soll keinesfalls verkannt werden, welch grosses Verdienst auch zahlreiche andere Forscher, vor allen Dingen Leichtenstern, Naunyn und seine Schule, Kocher, Schlange, Reichel, Wilms u. a. sich nach dieser Richtung hin erworben haben, aber doch möchte ich glauben, dass die Wahl'sche Lehre das Fundament geworden ist, auf dem wir weiter zu bauen haben. Ich habe in den letzten sieben Jahren über 100 Ileusoperationen teils auf meiner Hospitalabteilung, teils in meiner Privatpraxis gehabt. Wir haben uns in allen Fällen Mühe gegeben, eine topische Diagnose zu stellen, und ich muss sagen, dass wir allerdings einige höchst bemerkenswerte Ausnahmen von den Wahl-schen Regeln beobachtet, dass wir ferner in einer Anzahl von Fällen die Symptome falsch bewertet haben und die Diagnose verfehlten, dass wir aber in grossen Zügen das Wahl'sche Gesetz bestätigt gefunden haben. Der Gallensteinileus, über den ich heute kurz sprechen will, ist ein Schulbeispiel dieser Art. Ich gedenke keine klinische Studie über diesen Gegenstand zu geben, sondern ich möchte nur die Frage der Diagnostik mit einigen Worten streifen.

Wahl hat bekanntlich zwischen Obturationsileus und Strangulationsileus streng geschieden. Bei der Obturation wird das Darmlumen nur an einer Stelle unterbrochen, eine Circulationsstörung, eine Lähmung der Nerven findet durch den Akt des Verschlusses nicht statt, die Peristaltik ist infolgedessen nicht gelähmt, sondern im Gegenteil kämpft der Darm gegen das Hindernis an, die Peristaltik ist vermehrt, es erscheinen Darmsteifungen, es werden lebhafte Darmgeräusche wahrgenommen. Um so lebhafter wird die Szene, als der Verschluss sich häufig aus einer Stenose ent-

wickelt, welche der Darmmuskulatur oberhalb des Hindernisses Gelegenheit gegeben hat, an Maass und Kraft zuzunehmen. Demgegenüber bedingt die Strangulation, welche das Darmlumen an zwei Stellen unterbricht, gleichzeitig eine Unterbrechung der Blutzufuhr oder jedenfalls eine schwere Schädigung derselben, sie bedingt ferner eine erhebliche Beeinträchtigung des nervösen Apparates teils direkt durch Kompression, teils durch indirekte Beeinflussung im Sinne einer herabgesetzten Speisung mit Blut — die Folge sind schwere Ernährungsstörungen der strangulierten Schlinge, Blähung derselben (lokaler Meteorismus) und vor allen Dingen aufgehobene Peristaltik zunächst an der strangulierten Schlinge, aber in weiterer Folge zunächst reflektorisch auch am übrigen Darm. Sind in pathologisch-anatomischer Beziehung noch zahlreiche Details zu beobachten, so spielt klinisch für die Differentialdiagnose doch das gegensätzliche Verhalten der Peristaltik in beiden Abarten des Ileus die Hauptrolle. Allerdings erfährt die Verwertung dieser Erscheinung insofern eine erhebliche Einschränkung, als eine Peritonitis gleichfalls die Peristaltik lähmt, so dass also in späteren Stadien einer Obturation von einer Vermehrung der Peristaltik keine Rede mehr ist, sondern auch hier eine vollkommene Darmruhe Platz greift.

Gegenüber diesen beiden Arten von Darmverschluss gibt es nun aber bekanntlich eine dritte Art von Ileus, den dynamischen, paralytischen, die Darmlähmung, wie sie entweder toxisch oder reflektorisch erzeugt sein kann und sich in letzterer Form an die verschiedensten Unterleibsaffektionen, Gallen- und Nierenkolik, Stieldrehungen verschiedener Bauchorgane, Hodentorsion usw. anschliessen kann. Auch hier also Darmruhe und daher nicht selten eine erhebliche Schwierigkeit, den dynamischen Ileus von dem durch Strangulation bedingten zu unterscheiden. In vielen Fällen gibt ausser der Anamnese die Art vorhandener Schmerzen einen gewissen Anhaltspunkt für die Diagnose. Auch bei der Strangulation kann im Anfang sehr heftiger Schmerz auftreten, der die Patienten in schwerstem Shock zu Boden wirft, er pflegt aber doch nicht so anhaltend zu sein und sich so lange und lebhaft zu wiederholen, wie z. B. bei einer Nieren- oder Gallensteinkolik und dem dadurch bedingten Ileus. Auch spielt bei letzteren Affektionen eine lokale Muskelspannung, eine lokale Druckempfindlichkeit eine grosse Rolle. Ferner ist wichtig das Erbrechen. Initiales Erbrechen findet sich bei allen Arten des Ileus, es ist aber besonders stürmisch und anhaltend bei den Formen der reflektorischen Darmlähmung, wie sie auf Nieren- oder Gallensteinkoliken zurückzuführen sind. Hier scheint der Reiz des eingeklemmten Steines immer wieder das ihn umklammert haltende Rohr zur Zusammenziehung anzuregen und dadurch einen Einfluss auf den nervösen Apparat des Darmes zu gewinnen. Das Erbrechen besteht dabei in diesen Fällen in der Regel nur aus Mageninhalt.

So stehen also auch für die Abgrenzung einer reinen Darmlähmung von einem Strangulationsileus mannigfaltige Symptome zur Verfügung, wenn auch durchaus zugegeben werden muss, dass

diese Scheidung nicht immer gelingen wird, namentlich nicht immer die Lösung der Frage: Ileus oder Peritonitis?

Ich kann auf die mannigfaltigen anderen Gesichtspunkte, die hier noch in Frage kommen: Meteorismus, Form des Abdomens, Palpationsbefund, Röntgenuntersuchung im Rahmen einer kurzen Demonstration, nicht näher eingehen, ich möchte nur noch einmal auf das Erbrechen zurückkommen. Schon v. Wahl hat darauf hingewiesen, dass es Fälle von Dickdarmverschluss gibt, bei denen der Darm ganz kolossal, stärker als ein Arm gebläht sein kann und wo nicht ein einziges Mal Erbrechen aufgetreten ist. Ich habe einen solchen Fall, wo nach initialem Erbrechen dasselbe bis zu der nach acht Tagen erfolgenden Operation — es handelte sich um ein Flexurcarcinom — überhaupt nicht mehr eintrat, vor wenigen Tagen operiert. Bei einem Verschluss des Dünndarmes ist das nicht der Fall, hier tritt das Erbrechen frühzeitig ein und nimmt frühzeitig einen fäkulenten Charakter an. Wenn also nach anfänglichem Erbrechen nach kurzer Pause, d. h. mehreren Stunden, einem halben oder ganzen Tage wieder Erbrechen eintritt, und zwar reichlich, so halte ich mich für berechtigt, einen Dünndarmverschluss anzunehmen und stütze mich dabei auf die von uns gemachten Beobachtungen. Die Frage, ob Strangulations- oder Obturationsileus, wird dadurch nicht berührt, wohl aber die Entscheidung der anderen: Wo sitzt das Hindernis?

Ein Schulbeispiel für die entwickelten Anschauungen bieten nun die Fälle von Gallensteinileus. Ich beginne mit der Schilderung des zuletzt beobachteten Falles.

Eine 55 Jahre alte Frau wird vor einiger Zeit in meine Privatklinik eingeliefert; es war an einem Donnerstag. Am Dienstag früh hatte sie den letzten Stuhlgang, in der Nacht von Dienstag zu Mittwoch wurde ihr schlecht, sie hatte Schmerzen im Leibe und musste heftig Galle erbrechen. Danach wurde ihr besser, aber am Mittwoch und Donnerstag hatte sie noch mehrfach sehr heftiges Erbrechen, das teils galligen, teils angeblich kotigen Charakter trug. Stuhl und Blähungen seit Dienstag früh nicht mehr vorhanden. Schmerzen im Leibe mässig. Pat. war früher immer gesund, hat drei Kinder gehabt, litt viel an Magenschmerzen und konnte Kaltes nicht vertragen. Gelbsucht hat sie nie gehabt, niemals Gallensteinkoliken, keinen „sogenannten Magenkrampf“.

Pat. von mittlerem Kräfte- und Ernährungszustand. Temperatur bei der Aufnahme am Abend 37,6, Puls 92, etwas weich, Pat. leicht cyanotisch. Abdomen leicht meteoristisch, namentlich in den unteren Partien, keine Reliefs von Darmschlingen, nicht druckempfindlich, keine abnorme Muskelspannung, keine Resistenz, überall gleichmässig tympanitischer Klang. Bruchpforten frei, per rectum und per vaginam kein Befund. Bei der Auscultation des Abdomens deutliche Darmgeräusche zu hören, keine Darmsteifungen zu sehen. Urin enthält Eiweiss, Gallenfarbstoff, Indikan.

Es war also vorhanden: deutliche Peristaltik, frühzeitiges, anhaltendes und sich in kurzen Pausen wiederholendes Erbrechen. Ich diagnostizierte daraufhin einen Obturatonsileus im Dünndarm. Ferner figurierten in der Anamnese eigentümliche Magenbeschwerden, die mir, namentlich bezüglich der Intoleranz gegen kalte Getränke, sehr charakteristisch für eine Gallensteinanamnese

erschienen, wenn auch Gallensteinkoliken und Magenkrampf direkt abgeleugnet wurden. Daraufhin nahm ich also einen Gallensteinileus im Dünndarm (der Gallensteinileus sitzt meist im Dünndarm) an. Die Operation bestätigte die Diagnose. Nach wenigen Minuten hatte ich den Stein in der Hand. Nun trat allerdings etwas Unangenehmes ein. Die Pat., die eine sehr schlechte Narkose von Anfang an hatte, fing an zu würgen und zu pressen, die Eingeweide quollen heraus, und wir hatten grosse Mühe, die Operation zu beenden. Der von uns extrahierte Stein zeigte eine Länge von 4 cm, einen Querdurchmesser von 2 cm, er zeigte eine breite Facette, es musste also noch ein zweiter Stein vorhanden sein. Ich suchte den Darm noch nach einem solchen ab, konnte aber nichts finden und wurde im übrigen in der Orientierung durch die eben geschilderten Schwierigkeiten in der Narkose sehr behindert. Nach der Operation hielt das Erbrechen unverändert an. Ich fürchtete, dass doch noch ein zweiter Stein im Darm stecken konnte und eröffnete nach 36 Stunden noch einmal das Abdomen. Es bestand frische Peritonitis, ein Stein war im Darm nicht mehr vorhanden. In der Gallenblasengegend bestand ein grosser derber Tumor, der aber nicht klargelegt werden konnte. Es handelte sich um ein Konglomerat von Verwachsungen zwischen Gallenblase, Duodenum, Magen. Am nächsten Tage, Sonntag, starb die Patientin. Bei der Obduktion fand sich noch ein dem ersten fast gleich grosser Stein in der Gallenblase, der in eine grosse Perforation zwischen Gallenblase und oberem Abschnitt des Duodenums dicht unter dem Pylorus hineinragte. Die Gallenblase war brandig, perforiert, von hier aus war die Peritonitis ausgegangen. Die Darmnaht war intakt. (Demonstration des Präparates.)

Der vorgestellte Fall ist zunächst in diagnostischer Beziehung sehr interessant, und das war der Grund der Vorstellung. Er stützt glänzend die Wahl'sche Lehre. In der Regel wird es auch bei anderen Fällen von Gallensteinileus gelingen, die Diagnose vor der Operation mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu stellen. In zwei anderen Fällen, über die früher schon in dieser Gesellschaft berichtet wurde, gelang es uns gleichfalls, und bei den neueren Fällen aus der Literatur treffen wir dasselbe Verhältnis.

Interessant trotz des unangenehmen Ausgangs sind auch andere Einzelheiten der Beobachtung.

Nach der Arbeit von Leske[1]) haben nur sehr wenige Autoren (Schüller, Rehn, Brentano) den Rat gegeben, prinzipiell bei einem Gallensteinileus die Gallenblase und Gallenwege zu inspicieren. Das ist in gewisser Beziehung auch verständlich. Der Zustand der Patienten ist, wenn sie zur Operation kommen, meist derart, dass man nicht allzuviel Zeit mehr zu verlieren hat; alle überflüssigen Manipulationen sollen vermieden werden, das Absuchen der Gallenwege erfordert aber nicht nur Zeit und Mühe, sondern es erscheint auch in vielen Fällen wenig aussichtsreich, ja gefährlich. Man muss bedenken, dass der Stein in das Duodenum — das ist der gewöhnliche Ort der Durchwanderung — nur durch Vermittlung eines entzündlichen Prozesses eintreten kann, der sich gewöhnlich jahrelang vorbereitet hat. Wir haben also — wie es auch bei unserem Falle war — einen derben, schwartigen, entzündlichen Tumor zu erwarten, in dessen Tiefe die Gallenblase versteckt liegt, ohne dass es gelingen könnte, bei

1) Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 94.

einer Operation die Verhältnisse leicht und übersichtlich freizulegen. Ja, man wird bei einem solchen Versuch leicht insofern Schaden anrichten, als man vielleicht vorhandene Abscesse eröffnen, unversehens in das Darmlumen hineingeraten wird usw. Auf jeden Fall bleibt nach Extraktion eines noch in den Gallenwegen liegenden Steines die Schwierigkeit der Versorgung des Darmes, dessen Lichtung in diesem Falle ja gleichzeitig mit Eröffnung der Gallenwege breit miteröffnet ist. Auch bei uns würde — ganz abgesehen von der Schwierigkeit der Orientierung — der Verschluss des mit der nekrotischen Gallenblase kommunizierenden Darmes ein recht unangenehmes Problem gewesen sein. Also man kann den ablehnenden Standpunkt der meisten Chirurgen verstehen, und ich habe in den drei von uns operierten Fällen auch auf Grund derselben Abneigung eine Revision der Gallenblasengegend nicht vorgenommen. In einem Falle heilte der Patient, in einem Falle starb die Patientin 14 Tage später bei geheilter Wunde an einer Pneumonie, die Unterlassung einer lokalen Untersuchung der Gallenwege hatte sich — an sich — nicht gerächt. Indessen zeigt doch der letzte Fall, dass die Forderung der obengenannten Autoren richtig ist — es ist doch ein recht unbehagliches Gefühl, gar nicht zu wissen, was an der Durchtrittsstelle des Steines noch etwa vor sich geht; nach einer Operation soll man ungeklärte Verhältnisse nicht zurücklassen, das ist im allgemeinen leichtsinnig und unwissenschaftlich —, und so würde ich in jedem neuen Falle, der sich etwa bieten sollte, doch etwas gründlicher in dieser Beziehung vorgehen; sollte sich die Unmöglichkeit ergeben, das Terrain zu klären, so wird man sich allerdings mit dem Versuch bescheiden müssen, es erscheint mir dies aber immer noch richtiger, als diesen Versuch gar nicht zu wagen. Besonders notwendig erscheint dies in dem Falle, wenn der gefundene Stein Facetten zeigt, also ein Solitärstein nicht sein kann.

Dann noch eine Frage: Soll man einen Gallensteinileus, falls man ihn erkennt, sofort operieren, oder darf man hoffen, dass der Stein ohne Operation per vias naturales abgeht? Zieht man die Statistik zu Rate, so müsste man sich unbedingt auf den letzteren Standpunkt stellen, denn die Sache ist so, dass die Mortalität bei den operierten Fällen etwa 50 pCt., die bei exspektativem Verhalten 30 pCt. ausmacht. Trotzdem ist meiner Ansicht nach ein abwartendes Verhalten zu verwerfen. Die Statistik kann über solche Fragen keinesfalls entscheiden. Die Fälle sind in den beiden Kategorien an Schwere durchaus nicht gleichwertig. Es ist ja klar, dass die operierten Fälle durchschnittlich diejenigen waren, bei denen schon eine Zeitlang vergeblich abgewartet worden war. Nur in sehr wenigen Ileusfällen wird sofort der Chirurg zu Rate gezogen. Also auf statistischem Wege ist das Problem nicht zu lösen. Dagegen muss man doch zugeben: erstens, dass die operative Entfernung eines im Darm eingekeilten Gallensteines bei dem Fehlen von Komplikationen eine ziemlich ungefährliche Sache ist, und zweitens, dass das Abwarten an sich Gefahren bringt, die, abgesehen von allem

anderen, in der Gefahr der Druckusur des incarcerierten Steines auf die Darmwand beruhen. Diese Läsionen sind bei grossen Steinen an sich zu verstehen, aber auch kleinere werden bekanntlich oft so fest von der Darmwand umschlossen — man hat ja über dieses Phänomen bekanntlich ausgiebig diskutiert —, dass auch sie leicht die Darmwand zu schädigen vermögen. Ich rate deshalb — in Paranthese gesetzt — auch bei der Entbindung des Steines nicht an der umklammernden Stelle einzuschneiden, sondern den Stein nach oben zu schieben und zu extrahieren. Die Darmnaht muss in gesundem Gewebe liegen. Diese Ueberlegungen also führen mich zu der unbedingten Empfehlung der Operation trotz der gegenteiligen Statistik. Etwas anderes wäre es, wenn man aus klinischen Zeichen erkennen würde, dass der Stein im Darm weiterwandert. Aber dies zu erkennen vermögen wir nicht. Es würde allerdings dieser Schluss z. B. erlaubt sein, wenn das Erbrechen aufhört. Dann könnte man annehmen, dass der Stein in den Dickdarm eingetreten ist. Aber wer will das Risiko dieses Abwartens tragen? Ein Patient, der, an Gallensteinileus leidend, unoperiert stirbt, bedeutet auf alle Fälle einen schweren Vorwurf gegen die behandelnden Aerzte. Gelang es auch durch eine Operation nicht, den Patienten zu retten, so scheidet aus der Schuldfrage doch wenigstens das eine Moment aus, dass man eine naheliegende und natürliche Hilfe erst gar nicht versucht hat.

XV.

Experimentelle Chemotherapie der bakteriellen Infektion.

Von

Dr. Richard Levy.

Morgenroth und R. Levy[1]) konnten mit ihren gemeinschaftlichen Untersuchungen über die Chemotherapie der Pneumokokkeninfektion zum ersten Male den Nachweis dafür erbringen, dass es in der Tat möglich ist, eine fortschreitende bakterielle Infektion im Tierkörper selber durch chemische Agentien zu bekämpfen. Es war uns in diesen Versuchen gelungen, die experimentelle Pneumokokkeninfektion der Mäuse, die bekanntlich in Form einer foudroyanten Septikämie bzw. Bakteriämie verläuft, nicht nur durch prophylaktische Anwendung von Aethylhydrocuprein zu hemmen, sondern sie auch noch in eigentlichen Heilversuchen während ihres Verlaufs aufzuhalten. Ein grosser Prozentsatz der behandelten Tiere überlebte dauernd die Infektion und hatte einen hohen Grad aktiver Immunität erworben, bei den übrigen war eine zum Teil ganz erhebliche Verzögerung des Infektionsverlaufs eingetreten.

Das Aethylhydrocuprein war das einzige Alkaloid der Chininreihe, mit dem wir zuverlässige Erfolge zu erzielen vermochten. Versuche mit wässerigen Lösungen der Salze des Chinins und Hydrochinins führten teils zu völlig negativen Ergebnissen, teils war die zutage tretende Wirkung eine unzuverlässige und verhältnismässig geringe zu nennen. Auch Fütterungsversuche mit Hydrochlorisochinin verliefen absolut negativ.

Nachdem das Aethylhydrocuprein gegenüber seinem nächst niederen Homologon, dem Hydrochinin, eine so wesentlich höhere chemotherapeutische Wirksamkeit gezeigt hatte, war es die Frage, ob durch diese Veränderung des Chininmoleküls schon die optimale Heilwirkung erzielt war, ob und wie sie sich bei Verwendung höherer Homologe verhält. Nach den Untersuchungen von Morgenroth und Kaufmann[2]) scheint das Propylhydro-

1) Chemotherapie der Pneumokokkeninfektion. Diese Wochenschr., 1911, Nr. 34 u. 44.

2) Morgenroth und Kaufmann, Zur Chemotherapie der experimentellen Pneumokokkeninfektion. 6. Mikrobiologen-Tagung, Berlin 1912. Centralbl. f. Bakteriol., Bd. 54, Beiheft S. 69.

cuprein um weniges toxischer zu sein, auch ihm kommt eine erhebliche Wirkung gegenüber der Pneumokokkeninfektion zu, die aber diejenige des Aethylhydrocupreins zum mindesten nicht übertrifft. Das Studium weiterer Homologe ist in Aussicht gestellt.

Die Technik der Versuche hat seit den ersten Mitteilungen von Morgenroth und Levy eine wesentliche Verbesserung, und die Ergebnisse damit haben eine sicherere Stabilisierung erfahren. Während wir damals mit wässerigen Lösungen des schwefelsauren und salzsauren Salzes des Aethylhydrocupreins gearbeitet hatten, vermochten Morgenroth und Halberstädter durch Verwendung von öligen Lösungen der freien Alkaloidbasen eine derartig zweckmässige Modifikation zu finden, dass im prophylaktischen Versuch mit Sicherheit 80—100 pCt. der Tiere die Pneumokokkeninfektion dauernd überlebten. Auch unter diesen veränderten Bedingungen hat das Aethylhydrocuprein seine überlegene Stellung gegenüber den anderen Chininderivaten gewahrt.

Diese überaus ermutigenden Ergebnisse in der Chemotherapie der experimentellen Pneumokokkeninfektion der Mäuse mit dem Aethylhydrocuprein legten natürlich den Gedanken nahe, die Wirkung des Präparats auch bei anderen bakteriellen Infektionen zu studieren, speziell den dem Pneumococcus am meisten verwandten Kokkenarten.

Versuche, die ich gemeinsam mit Morgenroth in dessen Laboratorium und auch in der hiesigen Klinik mit dem Streptococcus longus angestellt hatte, zeitigten lediglich negative Resultate.

Dagegen erschien es mir aussichtsvoll, das Verhalten des Streptococcus mucosus einer genaueren Prüfung zu unterziehen.

In unseren ersten Mitteilungen war hervorgehoben, dass wir besonders durch eine „Eigentümlichkeit der Pneumokokken, welche ie von den übrigen Bakterien, selbst von den morphologisch und biologisch nahestehenden Kokkenarten, unterscheidet und auf der anderen Seite ihr Verhalten dem gewisser Protozoen nähert", uns zum Studium der Chemotherapie dieser Bakterienart veranlasst gesehen hatten. Diese Eigentümlichkeit ist das zuerst von Neufeld[1]) gefundene Phänomen der Auflösung der Pneumokokken durch Galle und gallensaure Salze. Im Anschluss an diese Beobachtung habe ich vor längerer Zeit eine Methode der Differenzierung der pathogenen Kokkenarten[2]) ausgearbeitet, die sich in der Folge bewährt hat. Bei diesen Untersuchungen konnte ich auch feststellen, dass neben dem Pneumococcus nur der Streptococcus mucosus durch gallensaure Salze aufgelöst wird. Auch aus seinen übrigen Eigenschaften durfte auf eine nahe Verwandtschaft mit dem Pneumococcus geschlossen werden.

Der Stamm, mit dem die folgenden Versuche unternommen

1) Zeitschr. f. Hygiene, 1900, Bd. 34, S. 454.

2) R. Levy, Differentialdiagnostische Studien über Pneumokokken und Streptokokken. Virchow's Archiv, Bd. 187.

sind, wurde mir von Herrn Privatdozent Dr. Oettinger vom Breslauer hygienischen Universitätsinstitut freundlichst überlassen; er war aus dem Lumbalpunktat einer Meningitis gezüchtet und zeigte Schleimbildung auf festen Nährböden, Ketten in einer Kapsel, keine Lanzettform bei Diploanordnung.

Bei der Schwierigkeit, den Mucosus in Kulturen dauernd fortzuzüchten — es gelingt meist nur in wenigen Generationen — bediente ich mich der Uebertragung der Infektion von Tier zu Tier. Auf diese Weise wurde der Stamm über viele Wochen und mehr als 50 Generationen hindurch erhalten und in seiner Virulenz wesentlich gesteigert.

Von prophylaktischen, chemotherapeutischen Versuchen habe ich Abstand genommen, sondern alsbald Heilversuche an Mäusen angestellt, die mit 1 ccm des in 8 ccm Nährbouillon aufgeschwemmten Herzblutes von zwei an Mucosusinfektion gestorbenen Mäusen intraperitoneal infiziert waren. Die Behandlung bestand in der subcutanen Injektion einer 2prozentigen heiss bereiteten Lösung der reinen Aethylhydrocupreinbase[1]) in Olivenöl an vier aufeinanderfolgenden Tagen, und zwar je 0,4 ccm pro 20 g Maus. Bei dieser Dosierung sind auch von mir keinerlei toxische Erscheinungen an den Tieren beobachtet worden (Tabelle 1).

Tabelle 1.

Infektion mit Bouillonaufschwemmung zweier Mäuseherzen (Mäuse † an Streptococcus mucosus), 1 ccm intraperitoneal. Behandlung mit 0,4 ccm pro 20 g Maus einer 2proz. Lösung von Aethylhydrocupreinbase in Ol. olivarum, zum ersten Male 2 Stunden nach der Infektion. Gleiche Dosis innerhalb der folgenden 3 Tage je einmal, stets subcutan am Rücken.

	Behandelte Tiere				Unbehandelte Kontrolltiere				Bemerkungen
	Nummer				Nummer				
	1 16 g	2 17 g	3 20 g	4 16 g	5	6	7	8	
1. Tag	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	
2. „	0	0	0	0	†	†	†	0	
3. „	0	0	0	0				†	Kontrolltier Nr. 8 tot nach 40 Stunden
4. „	0	0	0	0					
5. „	0	0	0	0					
6. „	0	0	0	0					
7. „	0	0	0	0					
8. „	0	0	0	0					

Die Tabelle 1 gibt den ersten Versuch der Heilung einer Mucosusinfektion wieder, und sie zeigt, dass alle behandelten Tiere dauernd die Infektion überlebten, während sämtliche Kontrolltiere innerhalb 24 bis 40 Stunden starben.

1) Das Präparat hatten die Vereinigten Chininfabriken Zimmer & Co. in Frankfurt a. M. freundlichst zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2.
Versuchsanordnung wie in Tabelle 1, also Heilversuch 2 Stunden nach der Infektion.

	Behandelte Tiere Nummer				Unbehandelte Kontrolltiere Nummer				Bemerkungen
	11 20 g	12 18 g	13 15 g	14 19 g	15	16	17	18	
1. Tag	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	
2. „	0	0	0	0	†	†	†	†	Alle Kontrolltiere waren nach 18 Stunden tot.
3. „	0	0	0	0					
4. „	0	0	0	0					
5. „	0	0	0	0					
6. „	0	0	0	0					
7. „	†	0	0	0					
8. „		0	0	0					

Aus Tabelle 2 geht hervor, dass die Virulenz des Stammes bereits hier eine sehr hohe war, indem die Kontrolltiere der Infektion schon nach 18 Stunden erlagen, und so dürfte es zu erklären sein, dass Tier Nr. 11 doch noch am 7. Tage an der Infektion zugrunde gegangen ist. Diese Steigerung der Virulenz machte sich in den späteren Versuchen in noch viel höherm Grade durch Misserfolge bemerkbar, indem hier nur eine allerdings recht beträchtliche Verzögerung des Infektionsverlaufes, aber keine dauernde Heilung zu konstatieren war.

Tabelle 3.
Heilversuch 6 Stunden nach Infektion mit der mehr als 2000 fach tödlichen Dosis von Streptococcus mucosus.

	Behandelte Tiere Nummer				Unbehandelte Kontrolltiere Nummer	
	36 20 g	37 16 g	38 20 g	39 12 g	40	41
1. Tag	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.
2. „	0	0	0	0	†	†
3. „	0	0	0	0		
4. „	0	0	0	† abends		
5. „	† abends	† abends				
6. „			†			

Immerhin beweisen auch diese Versuche (vgl. Tabelle 3), dass selbst bei einer Infektion mit einer mehr als 2000 fach tödlichen Dosis noch eine wesentliche Hemmung des Infektions-

verlaufes möglich ist. Besonders muss hervorgehoben werden, dass bei diesem Infektionsmodus schon 4 Stunden nach der Impfung in einem feinen, aus der Schwanzspitze der Tiere entnommenen Blutstropfen der Streptococcus mucosus im Ausstrichpräparat nachgewiesen werden konnte, während die Behandlung erst nach 6 Stunden, also noch 2 Stunden später einsetzte. Der Nachweis der Bakterien im Ausstrichpräparat spricht bekanntlich für eine bereits in höchster Entwicklung begriffene Allgemeininfektion.

Morgenroth und Kaufmann (l. c.) lieferten durch Züchtung aus dem Blut der infizierten Tiere den Beweis, dass bei einer Infektion mit 10—1000 fach tödlicher Dosis nach 6 Stunden eine Bakteriämie vorhanden ist.

Dass es aber immerhin gelingt, noch nach 6 Stunden die Mucosusinfektion mit einer mehr als 10fach tödlichen Dosis durch die Behandlung mit Aethylhydrocuprein zu coupieren, beweist der Versuch in Tabelle 4.

Tabelle 4.

Heilversuch 6 Stunden nach Infektion mit der mehr als zehnfach tödlichen Dosis von Streptococcus mucosus.

	Behandelte Tiere				Unbehandelte Kontrolltiere			
	Nummer				Nummer			
	70 15 g	71 17 g	72 15 g	73 16 g	74	75	76	77
1. Tag	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.	inf.
2. „	0	0	0	0	†	†	0	0
3. „	0	0	0	0			†	†
4. „	0	0	0	0				
5. „	0	0	0	0				
6. „	0	0	0	0				
7. „	0	†	0	0				
8. „	0		0	0				

Die überlebenden Tiere aus allen Versuchsserien wurden nach Ablauf von 8 bis 9 Tagen durch Reinfektion auf Immunität geprüft. Die meisten überlebten die Kontrolltiere um einen oder mehrere Tage, hatten also eine erkennbare aktive Immunität erworben. Dass die Tiere, wenn auch verspätet, nach der Reinfektion starben, mag entweder auf zu hohe Dosierung der Bakterienaufschwemmung (s. o.) oder auf bereits eingetretene Festigkeit vielleicht zurückgeführt werden. Möglich wäre aber auch, dass im Zustandekommen einer aktiven Immunität wesentliche quantitative Unterschiede zwischen dem Pneumococcus und Streptococcus mucosus bestehen.

Jedenfalls ist durch die hier mitgeteilten Erfolge des Aethylhydrocupreins gegen Streptococcus mucosus ein neues Glied in die

Kette der Beweise gefügt, die schon früher[1]) für die nahe Verwandtschaft dieser Kokkenart mit dem Pneumococcus vorgebracht waren.

Die Heilversuche haben gezeigt, dass es in der Tat gelingt, auch die in voller Entwicklung begriffene Infektion mit Streptococcus mucosus durch Aethylhydrocuprein zu hemmen und die Versuchstiere dauernd zu heilen, während die unbehandelten Kontrollmäuse ausnahmslos in typischer Weise an einer Bakteriämie zugrunde gingen. Diese Heilerfolge können noch erzielt werden, wenn die Behandlung einsetzt zu einer Zeit, wo nach Morgenroth und Kaufmann schon mit einer ausgesprochenen Bakteriämie zu rechnen ist.

1) R. Levy, l. c.

XVI.

Das Ehrmann'sche Froschaugenphänomen im Blutserum von Psoriasiskranken.

Von

Arthur Sommer, Medizinalpraktikant.

Trotz zahlreicher Versuche, einiges Licht in die immer noch dunkle Psoriasisätiologie zu bringen, liegen einwandfreie Resultate bisher noch nicht vor.

Deswegen sind Beobachtungen interessant, die ich bei der Einwirkung von Blutserum an Psoriasis leidender Menschen auf Froschaugenpupillen gemacht habe.

Gleich die ersten drei Versuche zeigten, dass die Froschaugenpupillen in dem Serum normaler Menschen sich bald erweiterten, während die Pupillen im Serum an Psoriasis Leidender eng blieben. Ich habe die Zahl meiner Versuche auf 21 gebracht, und alle 21 Fälle haben diese Reaktion einwandfrei und eindeutig ergeben; die meisten Versuche habe ich den Herren in der Klinik gezeigt; sie haben, ohne vorher zu wissen, welches Auge im Normalserum und welches im Psoriatikerserum lag, stets das Auge im Normalserum grösser gefunden. Als Kontrollsera verwertete ich das Blutserum teils vollkommen gesunder Menschen, teils von Patienten, die an Gonorrhöe, Lues, Ulcera mollia und Lupus litten. Interessant ist es, dass diese Reaktion für Psoriasis spezifisch zu sein scheint; denn das Blutserum von Patienten, die an Dermatitis herpetiformis, Lichen chronicus Vidal, Lichen ruber planus, Prurigo, Ekzem litten, ergab diese Reaktion nicht.

Die Ausbreitung der Psoriasis scheint auf die Reaktion einen quantitativen Einfluss zu haben; denn das Serum von Patienten, die fast vollkommen mit Psoriasiseffloreszenzen bedeckt waren, ergab gar keine Erweiterung der Pupille, während die Froschaugenpupille in dem Serum von Kranken, die nur an wenig ausgeprägter Psoriasis litten, im Verhältnis zu den Froschaugenpupillen im Normalserum zwar deutlich kleiner blieben, aber doch auch eine gewisse Vergrösserung aufwiesen.

Die Technik der Herstellung dieser Reaktion ist eine äusserst einfache:

Dem Frosch werden nach Durchschneiden der Wirbelsäule und Zerstörung des Rückenmarks beide Augen enucleiert und in physiologische Kochsalzlösung gelegt. Die Pupillen, die im lebenden Frosch weit waren, werden sofort eng. Man legt nun das eine Auge in das Serum normaler Menschen, das andere in

das Serum an Psoriasis Leidender. Schon nach ungefähr 5 bis 10 Minuten tritt an der Pupille des Auges im Normalserum eine deutliche Erweiterung ein, während die Pupille des Auges im Psoriatikerserum vollkommen eng bleibt. Erst nach ungefähr einer halben Stunde erweitert sich auch die Pupille im Psoriatikerserum, wenn die Psoriasiseffloreszenzen nicht allzu sehr ausgebreitet sind. Nach ungefähr 1—$1^1/_2$ Stunden kann man die Reaktion als abgeschlossen betrachten.

Ist dieses Phänomen nun ein begleitendes Symptom der Psoriasis, solange klinische Erscheinungen vorhanden sind, oder aber bleibt diese Reaktion auch erhalten, wenn von Psoriasiseffloreszenzen nichts mehr zu sehen ist? Ich hatte Gelegenheit, das Blutserum eines Patienten, bei dem vor 6 Jahren von einem hiesigen Arzte eine Psoriasis festgestellt worden war, auf diese Reaktion hin zu untersuchen. Auch bei diesem Patienten, der in der Folgezeit nur einigemal noch einzelne Psoriasiseffloreszenzen bemerkt hatte, fiel die Reaktion vollkommen einwandfrei aus.

Ich möchte annehmen, dass diese Alteration im Blutserum, die diese Reaktion hervorruft, nicht etwas Sekundäres der Psoriasis darstellt, sondern möglicherweise mit der Aetiologie der Psoriasis in Zusammenhang gebracht werden könnte. Dafür spricht auch, dass die Reaktion durch das Abheilen der Psoriasiseffloreszenzen nicht beeinflusst wird.

Welcher Art ist nun diese Alteration im Blutserum? Bekanntermaassen vermag Adrenalin selbst in Verdünnungen von 1 bis zu 20 Millionen diese Reaktion auszulösen. Adrenalinlösungen sind aber dem Sauerstoff gegenüber überaus empfindlich. Ich habe daher versucht, den Adrenalingehalt des Blutserums durch Sauerstoffzufuhr zu zerstören und habe trotzdem dieselbe Reaktion an der Froschaugenpupille auftreten sehen. Diese Untersuchungen stimmen mit den Feststellungen von Embden, Fürth und O'Connor überein, nach denen trotz Zerstörung des Adrenalins die Wirkung des Serums auf das Froschgefässpräparat fast vollständig erhalten blieb. Es müssen also, wie schon auch andere Autoren nachgewiesen haben, im Blutserum adrenalinähnliche Substanzen vorhanden sein, über deren chemische Natur man allerdings noch nichts aussagen kann. Jedenfalls müssen diese adrenalinähnlichen Substanzen nach meinen Versuchen in dem Blutserum an Psoriasis leidender Menschen in einer Minderwertigkeit vorhanden sein, wodurch eine Erweiterung der Froschaugenpupille ausbleibt.

Ich glaube somit, einen neuen Fingerzeig für die Symptomatologie und vielleicht auch für die Aetiologie der Psoriasis gegeben zu haben.

Ueber weitere Versuche betreffend andere Hauterkrankungen als Psoriasis, Stärke der Reaktion im Vergleich zur Ausbreitung der Psoriasis, Erhaltenbleiben der adrenalinartigen Substanzen im Blutserum bei Kälte und Wärme, eventuelle Verwertung dieses Phänomens in therapeutischer Beziehung usw. hoffe ich später einmal ausführlich berichten zu können.

XVII.

Ueber Mammaplastik.

Von

Dr. Max Weichert.

M. H.! Der augenblickliche Standpunkt in der Chirurgie der Mammatumoren ist besonders bei den malignen fast unbestritten der, dass man so radikal wie irgend möglich operativ vorgehen muss.

Der Grund, warum man so ausserordentlich radikal bei den malignen Tumoren vorgeht, beruht in der Erfahrung, dass, wenn auch die Tumoren zunächst klein und die regionären Lymphdrüsen nicht sämtlich beteiligt waren, eine unvollkommene Operation bald von einem schweren Recidiv gefolgt ist.

In seltenen Fällen stellt sich zunächst eine anscheinende Heilung ein, und die Metastasen zeigen sich erst nach einer Reihe von Jahren, am häufigsten in den Knochen.

Wir exstirpieren also bei malignem Mammatumor, gleichgültig, ob wir bereits Metastasen in den regionären Lymphdrüsen fühlen oder nicht, stets die ganze Brustdrüse ohne Schonung der Haut und die sternale Portion des Musculus pectoralis major; der Pectoralis minor wird gespalten und in den verdächtigen Fällen gleich mitentfernt und die Drüsen und das ganze, die Achselhöhle füllende und die Drüsen umhüllende Fett als einheitlicher Klumpen im Zusammenhang mit der Brustdrüse selbst bis unter die Clavicula in der Mohrenheim'schen Grube ausgelöst. Wir vermeiden peinlich ein Hindurchgehen durch den Tumor, weil wir uns vor einer Keimverimpfung fürchten. Die obere Schlüsselbeingrube haben wir nur dann ausgeräumt, wenn wir verhärtete Drüsen fühlten.

Da wir aber wiederholt Fälle beobachtet haben, in denen bei sonst recidivloser Heilung der Mammaamputation nach zwei, drei Jahren latente Herde in den Supraclaviculargruben sich entwickelten und diese Lokalisation gerade sehr häufig höchst unangenehme Circulationsstörungen zur Folge hat, so ist es wohl richtiger, auch prinzipiell die Supraclaviculargruben bei der Amputation der krebsigen Mamma auszuräumen.

Wir verhalten uns bei schwerer Tuberkulose ebenso wie bei den malignen Geschwülsten, schonen aber etwas mehr die Haut. Zwischen den einzelnen bösartigen Geschwülsten selbst machen wir keinen Unterschied.

Um auch äusserlichen Gründen gerecht zu werden, lehnen wir uns in unseren Operationsmethoden an die bereits früher und auch in der Jetztzeit sehr zahlreich veröffentlichten Plastiken an. Den einfachen Ovalärschnitt mit medialer Weiterführung in die Achselhöhle haben wir völlig verlassen, da er mit seiner Narbe so unglücklich fällt, dass er durch direkte Verwachsungen oft schwere Circulationsstörungen macht.

Der von uns angewandte Schnitt umgibt die zu entfernende Mamma in einem Oval und zieht dann in leichtem Bogen nach oben innen, um etwa in der Mitte der Clavicula zu enden. Es ist dies ein ähnlicher Schnitt wie der in der Literatur gewöhnlich unter dem Namen des Kocher'schen Schnittes geführte. Wir legen das Oval nicht quer, sondern schräggestellt (etwa Fall 3). Derselbe bietet in der Tat einen sehr guten Ueberblick namentlich in den letzten Stadien der Operation bei Ausräumung der Infraclaviculargrube und vermeidet so die spannende und störende Narbe in der Achselhöhle.

Als Begrenzungslinien für den inneren Teil unserer Operation nehmen wir: Sternum, Clavicula, Serratus ant., Latissimus dorsi. Nerven suchen wir nach Möglichkeit zu schonen, vor allen Dingen den Thoracalis longus für den M. serratus und den Thoracodorsalis für den M. latissimus dorsi.

Als Schnittführungen kommen im wesentlichen sonst noch in Betracht: 1. die ovaläre Umschneidung am inneren Rande des Pectoralis major, 2. Kocher's, 3. Warren's, 4. Meyer's, 5. Beck und Pels-Leusden's, 6. Tansini's Methode u. a. m.

Die letztere bildet gleichzeitig einen Uebergang auf die mehr direkt plastischen Methoden, wogegen die anderen nur den einfachen Schluss der durch die Operation gesetzten Hautwunde erzielen wollen. Ist nämlich der gesetzte Defekt so gross, dass eine direkte Nahtvereinigung der Wundränder nicht möglich erscheint, so wird voraussichtlich kein Chirurg mehr den ungenähten Teil der Heilung durch Granulationsbildung überlassen, sondern er wird ihn entweder durch Thier'sche Transplantationen decken oder bei zu grosser Ausdehnung durch Lappenplastik zu verschliessen suchen. Tansini verwertet einen gestielten Lappen vom Rücken mit einem Teil des Latissimus dorsi. Payr versuchte sich plastisch dadurch zu helfen, dass er gesunde Haut an der Operationsstelle sparte, und zwar so, dass er eine kleine Hautfettpyramide bilden konnte, die einer Mamma ähnlich sah.

Andere Autoren wiederum verwendeten, und das lag ja wohl am nächsten, die zweite, gesunde Brustdrüse für die Deckung des Defektes; einerseits schälten sie die Haut und Fett der gesunden Brust von dem Drüsengewebe ab und versetzten es auf die andere Seite, so dass auf diese Weise eine Art der Zweiseitigkeit gewahrt wurde. Andere wieder teilten die gesunde Mamma in zwei Teile und versuchten so ein kosmetisches doppelseitiges Resultat.

Wir haben mehrfach Gelegenheit gehabt, solche Mammaplastiken auszuführen, und zwar ergab es die Eigenart der Fälle,

dass verschiedene Methoden in Anwendung kamen. Der eine Fall betraf eine Sternum- und Thoraxresektion bei Carcinomrecidiv. Die linke Mamma wurde über die rechts freigelegte Lunge als Lappen aufgenäht. Die übrigen Fälle waren nur Mammaamputationen. Von diesen wurde einer (Demonstration) in derselben typischen Weise so operiert, dass die anderseitige Mamma als gestielter Lappen in den Defekt eingesetzt wurde. Diese Form gibt entschieden kosmetisch die besten Resultate, hat aber vielleicht den Nachteil, dass die Ernährung des Lappens manchmal etwas gefährdet erscheint. Deshalb kann man sich in anderen Fällen durch Entspannungsschnitte helfen, welche eine Lappenverziehung gestatten. Allerdings muss man dabei unter Umständen, wie auch wir in einem Falle, die Form der Cyklopenmamma mit in Kauf nehmen, bei welcher die Brustwarze auf die Mitte des Sternums geraten ist.

In einem Falle machten wir eine Plastik aus der Bauchhaut nach Heidenhain mit breitgestieltem Lappen, weil die nicht sehr grosse, wenig fettreiche, andere Mamma für die Deckung des mächtigen Defektes nicht ausgereicht hätte.

Wir haben die erwähnten Arten der Defektdeckung deshalb lieber angewandt, weil es uns bequemer war, an nur einer, wenn auch grösseren, Partie des Körpers zu arbeiten, als zwecks Transplantation noch auf eine andere entferntere Körperstelle übergehen zu müssen. Ausserdem äusserten diejenigen Fälle, die mit einfachen Plastiken behandelt waren, und wo wegen eines grösseren Defektes die Transplantation nach Thiersch vorgenommen wurde, bei ihrer Entlassung ständig Schmerzen an der betreffenden Stelle, verbunden mit Druckgefühl und Atmungsbehinderung wegen Narbenzuges. Diese naturgemäss sehr dünne Haut war ferner leicht lädierbar und musste ständig unter Schutzverbänden gehalten werden.

Auch bei solchen Fällen, deren Defekt nur mit grösserer Spannung gedeckt werden konnte, zeigten sich nach der Vernarbung meist gröbere Beschwerden, die den vorher erwähnten sehr ähnlich waren.

Durch die plastischen Methoden werden gerade diese Uebelstände am besten vermieden.

Als Vorbedingung freilich für das Gelingen aller Plastiken mussten wir die primäre oder nahezu primäre Heilung verlangen.

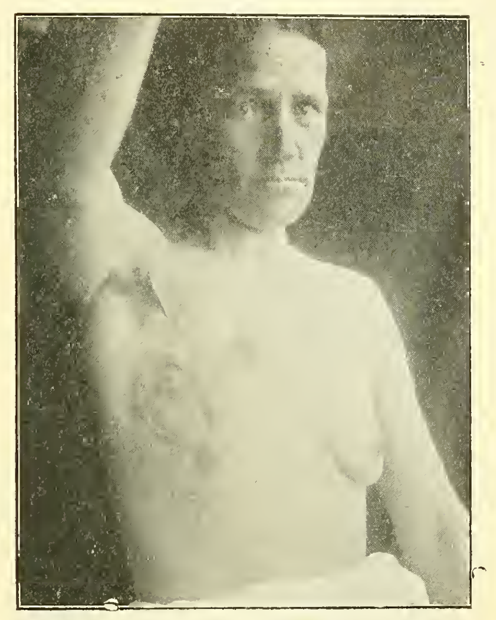
Ich möchte Ihnen in Kürze nur einige Fälle zeigen, die unsere Schnittführungen und deren Resultate demonstrieren sollen:

Von den bestellten Kranken ist nur eine erschienen, die anderen bin ich leider genötigt an stereoskopischen Bildern und schematischen Zeichnungen zu erläutern:

Die erste Zeichnung zeigt immer die Schnittführung um den Tumor selbst, die zweite die endgültige Naht.

Die vier Fälle, die ich beschreibe, sind herausgegriffen aus der ganzen Menge und bezeichnen sozusagen den Typus für vier verschiedene Formen:

Figur 1.



Vor der Operation.

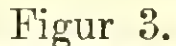
Figur 2.



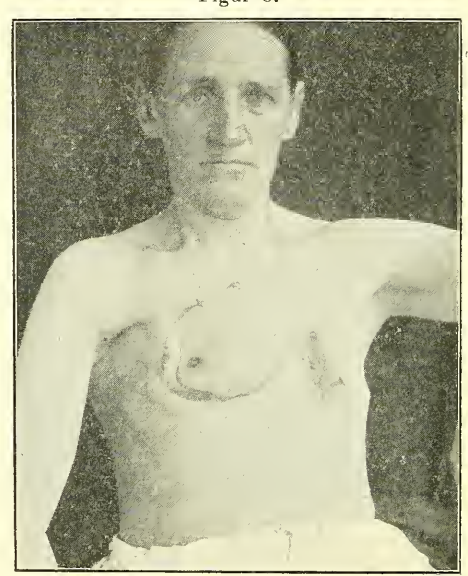
Nach der Operation. Bei Hustenstoss.

Fall 1. J. S., 43 Jahre. Ca. mammae dext. recid. Aufgenommen 12. IX. 1908, entlassen 25. X. 1908.

Anfang vor etwa zwei Jahren. Ursache unbekannt. Juni 1908 auswärts Mammaamputation rechts wegen Carcinom. Kommt jetzt wieder

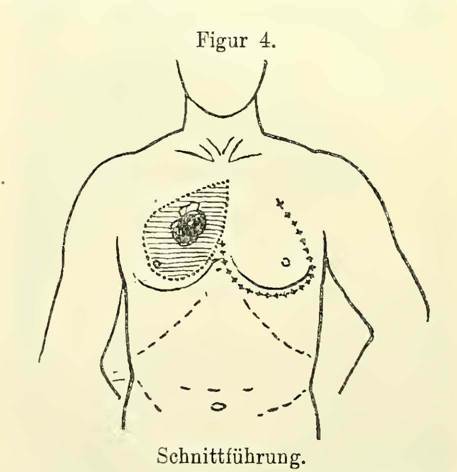


Figur 3.



Nach der Operation. Bei ruhigem Atmen.

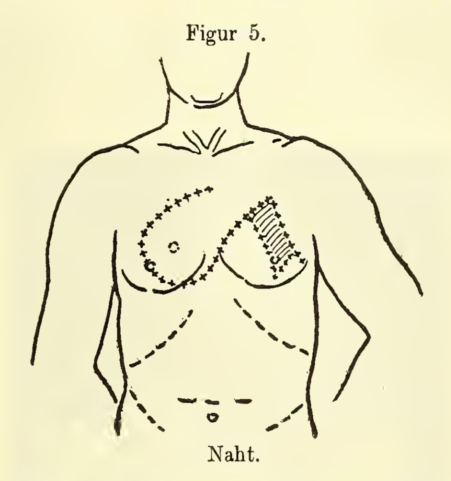
Figur 4.



Schnittführung.

wegen Recidivs. Operation im Ueberdruckapparat nach Tiegel-Henle (Operateur: Prof. Tietze). Da das Recidiv etwa in der Höhe der vierten Rippe sitzt und fest mit der Haut und der dritten, vierten und fünften Rippe verwachsen ist, werden diese Rippen mit der Pleura

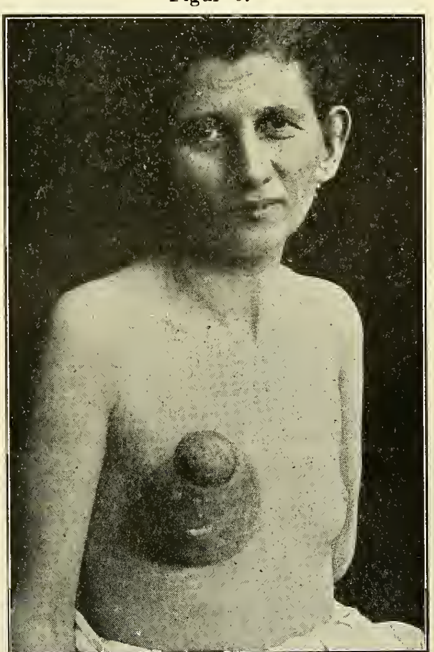
Figur 5.



Naht.

costalis reseziert, so dass ein über handtellergrosser Knochendefekt entsteht. Die Haut muss ebenfalls sehr weit umschnitten werden. Zur Plastik wird die linke Mamma durch Umschneidung von drei Seiten in etwa Viereckform mit abgerundeten Ecken verwendet. Die freie Viereckseite liegt als breiter Stiel nach oben rechts. Der breitgestielte Lappen

Figur 6.



Vor der Operation.

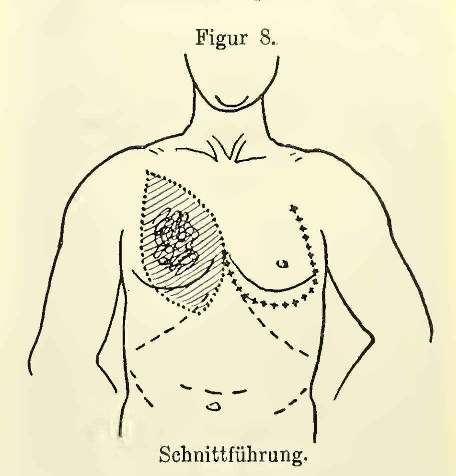
wird gelöst, sein Stiel unterminiert und er so um den Stiel als Mittelpunkt gedreht, dass er einen Kreisbogen beschreibt und rechts auf den Defekt zu liegen kommt. Möglichst enge Naht, zwei Drains. Die

Figur 7.



Nach der Operation.

Figur 8.



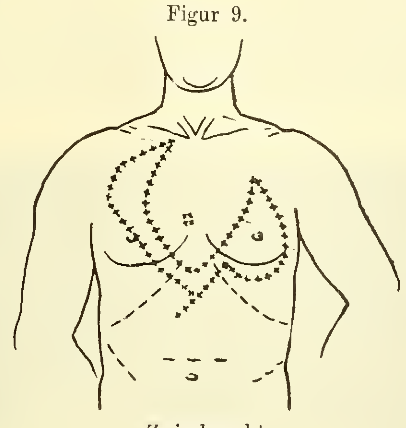
Schnittführung.

Spannung ist nur gering. Bei Nachlassen des Ueberdruckes nach vollendeter Naht mässiges Einsinken der Haut und Mitbewegung bei der Atmung. Art der Schnittführung, Zustand vor und nach der Operation

zeigen die Figuren 1 bis 5 am deutlichsten. Die Kranke wurde aus unserer Behandlung völlig beschwerdefrei entlassen.

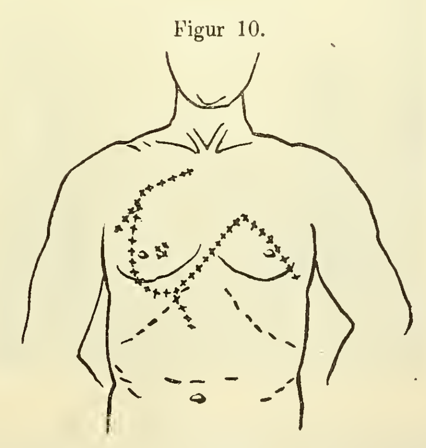
Bei diesem Falle erwies sich die erwähnte Plastik direkt als absolute Notwendigkeit, um bei dem Pleuradefekt Lungenkomplikationen zu verhindern.

Figur 9.



Zwischenakt.

Figur 10.



Naht.

Fall 2. E. H., 38 Jahre. Sa. mammae dext. Aufgenommen 1. VI. 1912, entlassen 19. VI. 1912.

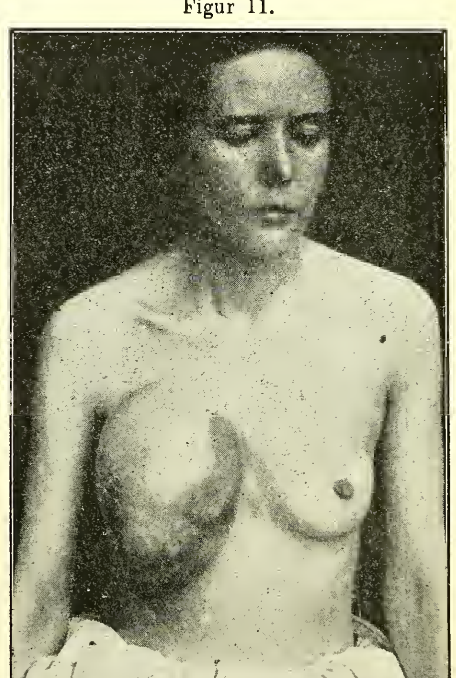
Anfang vor etwa einem Jahre, angeblich nach Stoss mit der Tür. Es zeigt sich ein grosser, höckriger Tumor, der auf der Unterlage nur mässig beweglich ist und einen Hautsaum ringsherum bereits infiltriert hat. Mikroskopisch: Sarkom. 5. VI. Operation mit weiter Umschneidung und typischer Exstirpation nach den oben erwähnten Gesichtspunkten. Defekt etwa 30 : 40 cm, Schnittführung nach unserer gewöhnlich geübten Art. Die linke Brust wird zur Deckung ähnlich umschnitten wie Fall 1

(s. Figur 6 bis 10) und mit breitgestieltem Lappen, der median rechts liegt, auf den Defekt gesetzt. Es mussten noch einige Entspannungsschnitte angelegt und die Umgebung, besonders nach dem Bauch hin, ziemlich weit unterminiert werden. Ein Zwischenakt der Transposition ist zum leichteren Verständnis durch Figur 9 erläutert. Völlige Naht, ein Drain unterhalb der Achselhöhle. Heilung bis auf zwei kleine Granulationsstellen per primam.

Fall 3. A. K., 35 Jahre. Sa. mammae dext., etwa kopfgross (s. Figur 11). Aufgenommen 29. VI. 1912, entlassen 29. VII. 1912.

Anfang etwa Februar 1911 mit kleinem Knoten. Ursache unbekannt. Psychose. Uns aus der Irrenanstalt überwiesen. Die grosse Geschwulst

Figur 11.



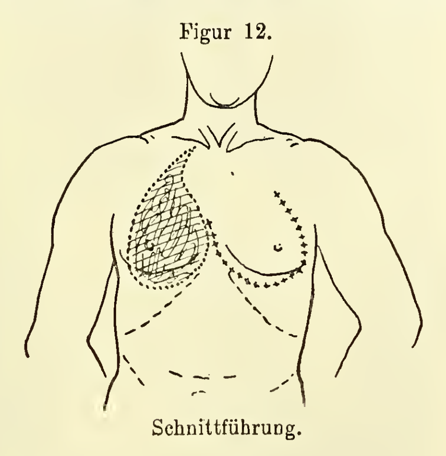
Vor der Operation.

ist höckrig, an einigen Stellen weich, cystisch und nur wenig verschieblich. Achseldrüsen oder sonstige sind nicht zu fühlen. Mikroskopisch: Sarkom. Operation 2. VII.: Schnittführung wie gewöhnlich mit Ende über der Mitte der Clavikel. Der gesetzte Defekt etwa 25 : 40 cm. Plastik aus der linken Mamma ähnlich wie oben. Da der Defekt kleiner und die Haut beweglicher, ist die Transposition der linken Mamma nicht ganz vollkommen nötig. Sie kommt daher fast median über dem Sternum zu liegen, und es entsteht das Bild einer sogenannten „Cyklopenmamma" (s. Figur 12, 13).

Fall 4. F. H., 59 Jahre. Ca. mammae sin. Augenommen 4. VIII. 1911, gestorben 10. XI. 1911 an Erysipel und Metastasen im Herzmuskel.

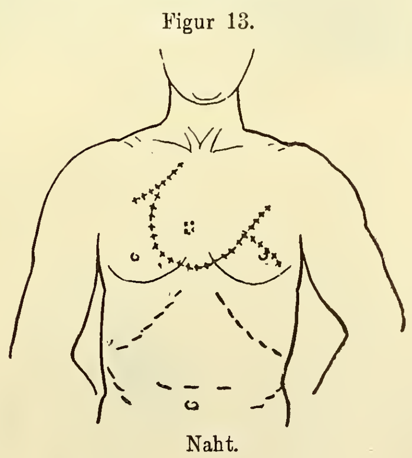
Angeblicher Beginn der Krankheit etwa Februar 1911 nach Stoss mit der Türklinke. Der Tumor selbst ist nur klein, dagegen besteht eine sehr grosse Infiltration mit entsprechender Hautveränderung bis weit in die Achselhöhle und nach der Clavikel hin. Zahlreiche Drüsen (s. Figur 14). Operation 8. VIII.: Wegen der Schwere des Falles muss ein sehr grosser Hautdefekt gesetzt werden. Zur Deckung wird ein Lappen aus der Bauchhaut der linken Seite gebildet (Figur 15, 16) mit Unterwühlung bis auf den Rectus bis fast zum Nabel. Der breite Stiel liegt

Figur 12.



Schnittführung.

Figur 13.

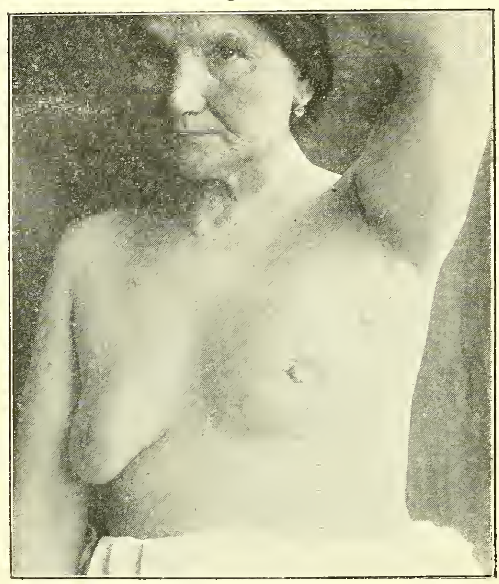


Naht.

rechts. Drehung des Lappens am Stiel nach oben und Transposition auf den Defekt. Es müssen noch mehrere Entspannungsschnitte angelegt und die fettreiche Haut sehr weit unterminiert werden, um überhaupt die Wunde schliessen zu können. Endlich gelingt es doch ohne wesentliche Spannung bis auf eine kleine Stelle am Oberarm. Der Bauchdefekt wird quer vernäht, was nach entsprechender Mobilisation ziemlich leicht gelingt. Von der erwähnten Granulationsstelle am Oberarm aus bekommt die Frau nach etwa sechs Wochen ein Erysipelas migrans, dem sie bei gleichzeitig vorhandenen inneren Metastasen erliegt.

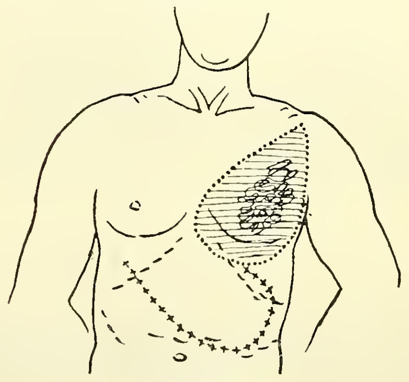
Bemerkt sei noch, dass wir alle unsere Fälle mit Mammaexstirpation, gleichgültig, ob wir radikal oder nicht radikal vorgehen konnten, sämtlich nach kurzer Zeit einer systematischen


Figur 14.



Vor der Operation.

Figur 15.

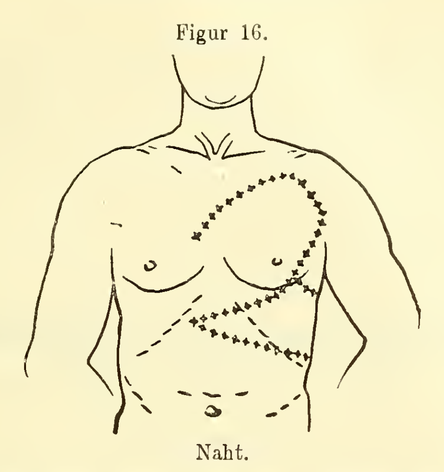


Schnittführung.

Röntgenbestrahlung unterwerfen. Wir glauben darin noch ein Mittel mehr gegen das Auftreten von Recidiven zu haben.

Was nun die obenerwähnten Plastiken überhaupt angeht, so müssen wir immer wieder betonen, dass sie nur dann einen Vor-

Figur 16.



Naht.

teil versprechen, wenn absolut aseptisch vorgegangen werden kann und eine Heilung per primam zu erwarten ist. Dass wir dann durch diese Plastiken gleichzeitig eine wesentliche Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes erreichen, können wir nur mit aufrichtiger Freude begrüssen.

XVIII.

Ueber Spontangangrän des Zeigefingers und symmetrische Gangrän.

Von

Dr. Heinrich Harttung.

M. H.! Ich erlaube mir, Ihnen einen interessanten Fall von Spontangangrän des rechten Zeigefingers zu demonstrieren, um kurz darauf noch einen anderen Fall von früherer symmetrischer Gangrän zu besprechen, bei dem es sich jetzt anscheinend um ein Recidiv handelt.

Der 66jährige Maler W. stammt aus gesunder Famile. Er hat im Jahre 1870 mit einem Gewehrkolben einen Schlag aufs Hinterhaupt bekommen und ist seit dieser Zeit schwerhörig, ebenso leidet er seit jenem Trauma an leichten epileptiformen Anfällen. Er ist, wie gesagt, Maler, und hat seinen Beruf bis vor acht Jahren ausgeübt, ohne jemals die Erscheinungen einer Bleiintoxikation gehabt zu haben. Seit acht Jahren hat er mit Bleifarben nichts mehr zu tun.

Vor etwa drei Wochen erkrankte Pat. an einer schweren Bronchitis, die aber abheilte, und am 20. November stellte sich ein pelziges, dumpfes Gefühl im Zeigefinger der rechten Hand ein, nachdem vorher ein phlegmonöser Prozess an der rechten Hand zwei Inzisionen auf der Volarseite und auf dem Dorsum von seiten des behandelnden Arztes nötig machte.

Anamnestisch ist noch hervorzuheben, dass Pat. ein starker Raucher ist, der bis zu 9 Zigarren pro die konsumiert, ausserdem noch Pfeife geniesst, Zigaretten dagegen nie geraucht hat. Im Trinken ist Pat. stets sehr mässig gewesen, eine Infect. sex. hat er nie gehabt. Als der Pat. am 26. XI. 1912 in unsere Behandlung kam, konnte folgender Befund erhoben werden.

Es handelt sich um einen sehr kräftigen Mann in gutem Ernährungszustande. Die Pupillen sind gleich weit, reagieren prompt auf Lichteinfall. Halsorgane: o. B. Auf der Haut keine Exantheme. Das Herz zeigt starke Verbreiterung nach links, die Töne sind sehr leise, die Aorta ascendens perkutorisch nachweisbar und breit, röntgenologisch aneurysmatisch ausgebuchtet. Das periphere Gefässsystem sehr rigide, der Puls ziemlich hart. Blutdruck nach Recklinghausen syst. 145, diast. 105. Die Lungen: o. B., die Patellarreflexe erhalten. Lumbalpunktion: Liquor fliesst unter normalem Druck ab. Wassermann: —. Nonne-Apelt: —. Keine Lymphocytose. Ebenso Wassermann im Blut: —. Der Urin ist frei von Eiweiss und Zucker. Eine genaue Untersuchung des Nervensystems ergibt, dass dieses vollkommen intakt ist, namentlich ist die Sensibilität für alle Qualitäten an den oberen und unteren Ex-

tremitäten wie am Stamm gut erhalten. An der rechten Hand wurde folgender Befund erhoben: Das Endglied des rechten Zeigefingers ist auf der radialen Seite bis zum 1. Interphalangealgelenk, auf der ulnaren Seite fast bis zum Metacarpo-Phalangealgelenk vollkommen schwärzlich verfärbt, d. h. es besteht eine typische Mumifikation der beiden Endphalangen, zum Teil der Grundphalanx. Dann kommt eine Zone, welche eitrig belegt ist und den Uebergang zu dem übrigen noch gut ernährten Gewebe darstellt. Der Handrücken ist in toto stark geschwollen, sehr entzündlich gerötet und zeigt über den Köpfchen der Metacarpi 2 und 3 ein grosses, im Grunde schmierig belegtes Ulcus. Eine ähnliche Ulceration findet sich radialwärts am Grundglied des Mittelfingers und ist wohl durch Kontaktinfektion von der oben erwähnten eitrigen Grenzzone entstanden. Auch volarwärts findet sich im Bereich der Metacarpi 2 und 3 die Palma manus entzündlich gerötet und geschwollen.

Nach diesem Befunde handelt es sich um eine typische trockene Gangrän, welche die beiden Endglieder des rechten Zeigefingers ergriffen hat und zum Teil auf die Grundphalanx übergegangen ist. Eine Aetiologie in diesem Falle zu finden, ist ausserordentlich schwierig. Zunächst, glaube ich, können wir mit Sicherheit die sogenannte Raynaud'sche Krankheit ausschliessen; diese tritt ja meist symmetrisch auf; sie beginnt mit starken Schmerzen, welche minuten-, stunden-, ja tagelang, manchmal andauern und durch die sogenannten angiosklerotischen Anfälle bedingt sind. Diese fehlten aber vollkommen in unserem Falle. nur ein taubes, pelziges Gefühl zeigte den Beginn der späteren Gangrän an. Ausserdem fehlt das symmetrische Auftreten.

In zweiter Linie kam natürlich eine Gangrän auf Grund einer Carbolsäureverätzung in Frage. Die genauen Erkundigungen bei dem behandelnden Arzte in dieser Richtung sind ebenfalls vollkommen ergebnislos gewesen; der anfangs entzündliche Prozess ist mit Umschlägen von Kamillentee und später mit ganz schwacher essigsaurer Tonerde behandelt worden. Also auch diese Aetiologie ist für unseren Fall auszuschliessen.

Aus der Anamnese nun haben wir gehört, dass Patient vor Einsetzen der initialen Prodrome eine schwere doppelseitige Bronchitis durchgemacht hat. Es liegt natürlich nahe, den entzündlichen Prozess in den Bronchien mit der Gangrän in Zusammenhang zu bringen. Man könnte sich den Vorgang so denken, dass es auf Grund der Entzündungen im Gefässsystem der Lunge zu entzündlichen Thrombosen gekommen ist, die später durch irgendeinen Insult in die Blutbahn gelangten und nunmehr die Arterien des rechten Zeigefingers verlegten. Es wäre ja diese Möglichkeit wohl zuzugeben, allerdings wäre immerhin ausserordentlich auffallend die Lokalisation am rechten Zeigefinger. Interessant ist in dieser Beziehung die Mitteilung von Wandel aus dem Jahre 1909 in der medizinischen Gesellschaft zu Kiel, der einen 22jährigen Gerber vorstellte, bei welchem sich im Anschluss an eine Pneumonie das charakteristische Bild der symmetrischen Gangrän in den Fingern beider Hände entwickelt hat. Es waren aber in diesem Falle Zeichen einer Hysterie vorhanden, ausserdem begann das Leiden mit sehr starken, heftigen

Schmerzen in den betreffenden Gliedern, welche durch heisses Wasser kupiert werden konnte. Aetiologisch spielt aber doch nach Wandel zweifellos die Pneumonie eine gewisse Rolle, denn es ist uns ja bekannt, dass die Pneumonie mit ihren spezifischen Giften einen grossen schädigenden Einfluss auf die Vasomotoren ausübt.

Ferner käme Lues in Frage. Anamnestisch hat sich gar kein Anhaltspunkt für eine frühere Lues ergeben, auch die jetzige Untersuchung in diesem Sinne ist vollkommen negativ ausgefallen, Wassermann im Blut wie im Lumbalpunktat negativ, das Nervensystem vollkommen intakt.

Nach unserer Meinung kommt für unseren Fall am wahrscheinlichsten als Aetiologie die Arteriosklerose in Betracht. Patient hat klinisch eine nachweisbar schwere Sklerose seiner Gefässe, und so wäre es immerhin denkbar, dass durch eine Endarteritis obliterans das Lumen der Gefässe allmählich verlegt worden ist und somit zur Gangrän geführt hat. Die Annahme der Arteriosklerose gewinnt für unseren Fall noch mehr Berechtigung, wenn wir den Beruf unseres Patienten mit verwerten. Der Patient ist Maler, und wie er selbst angibt, wird beim Streichen am meisten der rechte Zeigefinger in Anspruch genommen und ermüdet. Nun aber wissen wir, dass auf Grund neuerer Anschauung die Arteriosklerose als eine Abnutzungskrankheit zu betrachten ist. Wenn die Muskulatur des rechten Zeigefingers mehr in Anspruch genommen wird, so ist natürlich dadurch ebenfalls eine grössere Inanspruchnahme des zugehörigen Gefässsystems bedingt, und so kann es uns verständlich werden, dass gerade in den Arterien des rechten Zeigefingers schon frühzeitig ein endarteritischer Prozess eingesetzt hat, der jetzt zu völligem Verschluss der Arterien geführt hat. Allerdings könnte diese unsere Annahme nur durch mikroskopische Untersuchung gesichert werden.

Es ist ferner hervorzuheben, dass Patient ziemlich starker Raucher ist und er vor allen Dingen das Rauchen schon sehr frühzeitig begonnen hat. Erb legt auf diesen frühzeitigen chronischen Nikotinabusus besonderen Wert, weil er gerade bei diesen Leuten am meisten das Auftreten von spontaner Gangrän beobachtet hat. Gewiss muss auch in unserem Falle dieses Moment als ätiologisch mit herangezogen werden.

Im Anschluss an diesen Fall, den ich zu den sogenannten Spontangangränen rechnen möchte, erlaube ich mir, ganz kurz noch einen anderen Fall von früherer symmetrischer Gangrän zu demonstrieren, welcher schon einmal von Strümpell besprochen wurde.

Die jetzt 38jährige Pat. bekam im Anschluss an einen Partus im Jahre 1903 eine croupöse Pneumonie und wurde damals auf der inneren Universitätsklinik behandelt. Nach Ablauf der Pneumonie traten, wie aus der Krankengeschichte ersichtlich ist, grössere Purpuraflecken auf den Handrücken und an den distalen Enden der Vorderarme auf. Einige Tage darauf stellten sich ähnliche Flecken an beiden Knien ein. Wiederum nach einiger Zeit begann eine Blaufärbung der Endglieder beider Finger, Parästhesien, Sensibilitätsstörungen, ausserdem ausser-

ordentlich starke Schmerzen in den Händen, die nach und nach sehr hochgradig wurden, stellten sich ein. Gleichzeitig mit der Blaufärbung der Finger trat ein auffallendes Oedem beider Hände, besonders auf der Rückseite, auf. Die Cyanose in den betreffenden Endgliedern nahm zu. Nach einigen Tagen gesellten sich Parästhesien und Cyanose in den Zehen hinzu, und am 28. Mai 1903 war die Mumifikation sämtlicher Endphalangen der Finger beendigt. Am 8. Juni waren die Endglieder der Zehen, und zwar rechterseits der 2., links der 2. und 3. Zehe mumifiziert. Der Verlauf war nun weiter der, dass nach der Demarkation sich an der rechten Hand die End- und Mittelglieder sämtlich spontan abstiessen, linkerseits nur die Endglieder, ebenso die genannten Glieder an den Füssen. Die Sensibilität war schon damals in den erhaltenen Gliedern vollkommen intakt. Die Pat. war nunmehr seit etwa einem Jahr wegen eines Fussleidens in Behandlung und wurde vor einigen Wochen auf unsere Abteilung aufgenommen. An den Händen sieht man rechterseits nur noch die Grundphalange erhalten, linkerseits Grundphalange und Mittelphalange, am rechten Fuss fehlt das Endglied der 2. Zehe, linkerseits die Endglieder der 2. und 3. Zehe. Hierselbst sieht man ein ziemlich schmieriges Ulcus in der Gegend über dem 2. Metatarsophalangealgelenk linkerseits. Zu erwähnen ist, dass die Sensibilität für alle Qualitäten an den Extremitäten sehr gut erhalten ist, dass Pat. vor ihrer Aufnahme wiederum ausserordentlich heftige Schmerzen in der Gegend der ulcerierten Partien empfunden hat, dass das Nervensystem vollkommen intakt ist, die Wassermann'sche Reaktion im Blut dagegen positiv, der Urin frei von Zucker.

Es handelt sich also in diesem Falle um eine typische symmetrische Gangrän an den Händen sowohl wie an den Füssen, die aber sozusagen in Heilung übergegangen war. Nach 8 Jahren nun treten unter Schmerzen in der Gegend des Grundgliedes der 2. Zehe wiederum Veränderungen auf, die natürlich zunächst abermals an eine Gangrän erinnern mussten. Allerdings hat der Prozess noch keine Neigung zur Demarkierung, es kommt hinzu, dass Sensibilitätsstörungen gar nicht vorhanden sind, und dass wir vor allen Dingen doch einen gewissen Anhaltspunkt für einen luetischen Prozess haben, denn die Wassermann'sche Reaktion im Blut ist positiv ausgefallen. Jedenfalls ist es in diesem Falle vorläufig noch schwierig, die Aetiologie für den ulcerösen Prozess am linken Fuss festzustellen, es ist vor kurzem eine antiluetische Behandlung eingeleitet. Der Effekt wird uns zeigen, ob es sich um einen luetischen oder um einen anderen Prozess handelt.

Arteriosklerose können wir in diesem Falle vollkommen ausschliessen. Es ist eine 38 jährige Frau, deren Herz- und Gefässsystem vollkommen normale Verhältnisse bietet. In Frage kommt noch eine sogenannte Arteritis obliterans, eine Erkrankung, die schon in mehreren Fällen zu Spontangangrän, namentlich an den Zehen, geführt hat. Sie unterscheidet sich im wesentlichen von der Arteriosklerose dadurch, dass es sich um Wucherungen, von der Intima ausgehend, handelt, die allmählich das Lumen des Gefässes verlegen. Es fehlen in vielen Fällen jedenfalls die Verfettungen und Verkalkungen in der Media, wie wir sie bei der Arteriosklerose doch regelmässig finden. Jedenfalls muss diese Aetiologie in diesem zweiten Falle mit in Erwägung gezogen werden. Allerdings kann auch hier nur eine mikroskopische Untersuchung sicheren Aufschluss geben.

Natürlich liegt es, wie ich schon oben erwähnte, nahe, wiederum an den Beginn einer symmetrischen Gangrän zu denken, und dafür sprechen ja die ausserordentlich starken und heftigen Schmerzen, mit welchen der Prozess von neuem bei der Patientin einsetzte.

Auffallend ist in unseren Fällen die Tatsache, dass die Gangränen im Anschluss an akute Prozesse der Lungen aufgetreten sind. Ich erwähnte schon den Fall von Wandel, wo es auch im Anschluss an eine Pneumonie zu einer symmetrischen Gangrän gekommen war, und es ist wohl Wandel zuzustimmen, wenn er behauptet, dass diese Prozesse zweifellos wohl doch eine gewisse Rolle für das Zustandekommen der Gangrän spielen; denn, wie gesagt, üben die toxischen Stoffe, die bei pneumonischen Prozessen der Lunge sich entwickeln, bekanntermaassen einen ziemlich erheblichen schädigenden Einfluss auf die Vasomotoren aus. Kommen nun noch andere Momente hinzu, wie gerade in unserem ersten Falle, so ist es leicht verständlich, dass bei so disponierten Individuen im Anschluss an Infektionskrankheiten, speziell Lungenprozessen, derartige Gangränen entstehen können.

Druck von L. Schumacher in Berlin N. 4.

Verzeichnis
sämtlicher von der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur herausgegebenen Schriften.

1. Einzelne Schriften.

Zwei Reden, gehalten von dem Reg.-Quartiermstr. Müller und Prof. Reiche bei der ersten Feier des Stiftungstages der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens am 17. Dezember 1804. 8°. 48 Seiten.

An die Mitglieder der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens und an sämtliche Schlesier, von Rector Reiche, 1809. 8°. 32 S.

Oeffentlicher Aktus der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur, gehalten am 19. Dezbr. 1810 zur Feier ihres Stiftungsfestes. 8°. 40 S.

Joh. George Thomas, Handb. der Literaturgesch. v. Schles., 1824. 8°. 372 S., gekrönte Preisschrift.

Beiträge zur Entomologie, verfasst von den Mitgliedern der entom. Sektion, mit 17 Kpft. 1829. 8°.

Die schles. Bibliothek der Schles. Gesellschaft v. K. G. Nowack. 8°. 1835 oder später erschienen.

Denkschrift der Schles. Gesellschaft zu ihrem 50jähr. Bestehen, enthaltend die Geschichte der Schles. Gesellschaft und Beiträge zur Natur- und Geschichtskunde Schlesiens, 1853. Mit 10 lithogr. Tafeln. 4°. 282 S.

Dr. J. A. Hoennicke, Die Mineralquellen der Provinz Schlesien. 1857. 8°. 166 S., gekr. Preisschrift.

Dr. J. G. Galle, Grundzüge der schles. Klimatologie, 1857. 4°. 127 S.

Dr. J. Kühn, Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs, 1859. 8°. 242 S., gekr. Preisschrift.

Dr. H. Lebert, Klinik des akuten Gelenkrheumatismus, Gratulationsschrift zum 60jähr. Doktor-Jubiläum des Geh. San.-Rats Dr. Ant. Krocker, Erlangen 1860. 8°. 149 S.

Dr. Ferd. Römer, Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels in Schlesien, mit 6 lithogr. und 2 Kupfer-Tafeln. 1861. 4°. 70 S.

Lieder zum Stiftungsfeste der entomologischen und botanischen Sektion der Schles. Gesellschaft, als Manuskript gedruckt. 1867. 8°. 92 S.

Verzeichnis der in den Schriften der Schles. Gesellschaft von 1804—1863 inkl. enthaltenen Aufsätze in alphab. Ordnung von Letzner. 1868. 8°.

Fortsetzung der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1864 bis 1876 inkl. enthaltenen Aufsätze, geordnet nach den Verfassern in alphab. Ordn. von Dr. Schneider.

General-Sachregister der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1804 bis 1876 incl. enthaltenen Aufsätze, geordnet in alphab. Folge von Dr. Schneider.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. I. Die Hundertjahrfeier (125 S.). II. Geschichte der Gesellschaft (149 S.). Breslau 1904.

2. Periodische Schriften.

Verhandlungen der Gesellschaft f. Naturkunde u. Industrie Schlesiens. 8°. Bd. I, Hft. 1, 218 S., Hft. 2, 112 S. 1806. Desgl. Bd. II, 1. Heft. 1807.

Correspondenzblatt der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 4°.

Jahrg. I, 1810, 96 S.
„ II, 1811, do.
Jahrg. III, 1812. 96 S.
„ IV, 1813, Hft. 1 u. 2 je 96 S.
Jahrg. V, 1814, Hft. 1 u. 2 je 96 S.
„ VI, 1815, Hft. 1, 96 S.

Correspondenz der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur. 8°. Bd. I, 362 S. mit Abbild., 1819 u. 1820. Desgl. Bd. II (Heft I), 80 S. mit Abbild., 1820.

Bulletin der naturwissenschaftl. Sektion der Schles. Gesellschaft 1—11, 1822, 8°.
do. do. do. 1—10, 1824. 8°.

Übersicht der Arbeiten (Berichte sämtl. Sectionen) u. Veränderungen der Schl. Ges. f. vat. Cultur:

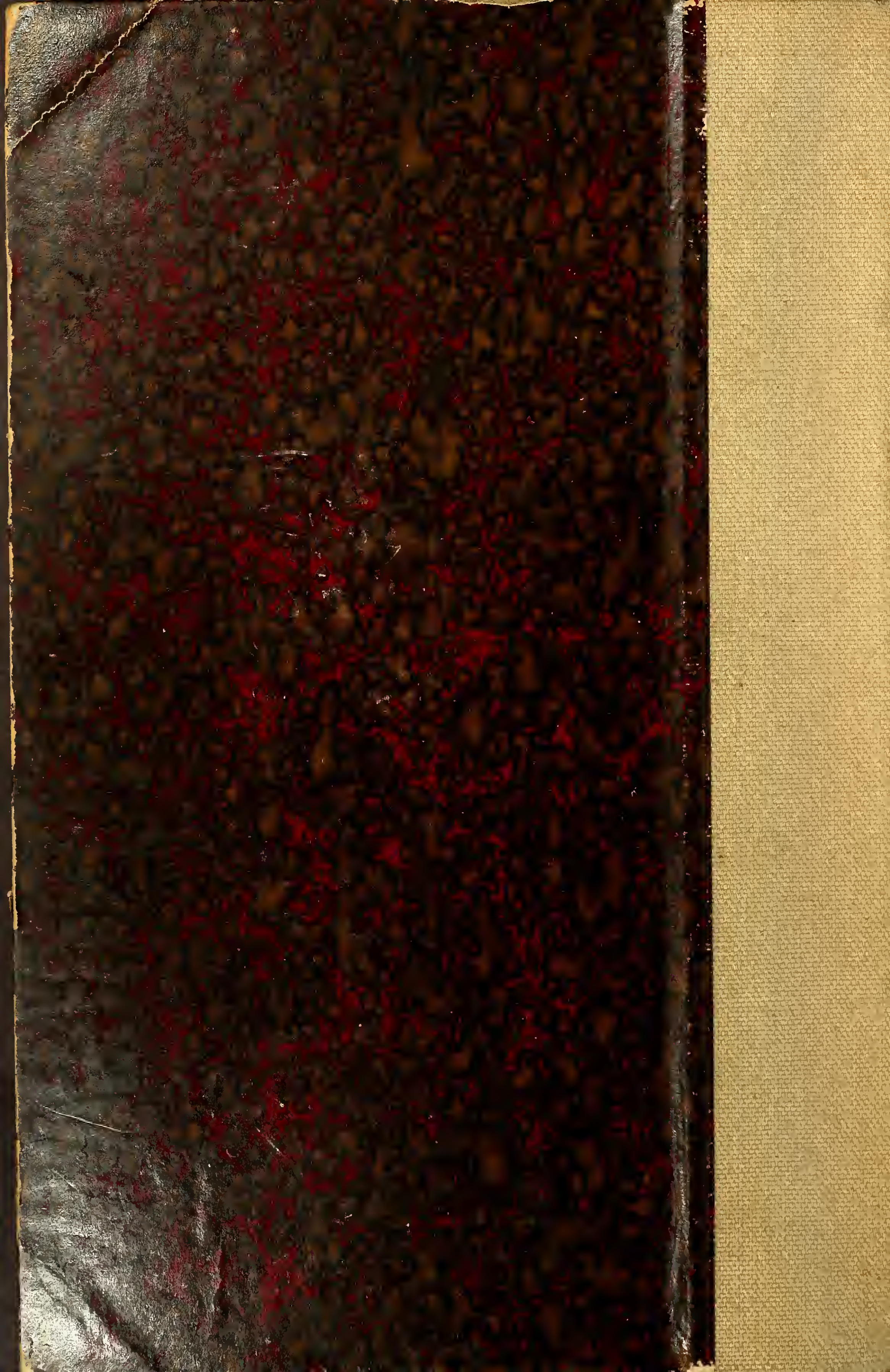
Jahrg. 1824. 55 Seiten 4°.
„ 1825. 64 „ 4°.
„ 1826. 65 „ 4°.
„ 1827. 79 „ 4°.
„ 1828. 97 „ 4°.
„ 1829. 72 „ 4°.
„ 1830. 95 „ 4°.
„ 1831, 96 „ 4°.
„ 1832. 103 „ 4°.
„ 1833. 106 „ 4°.
„ 1834. 143 „ 4°.
„ 1835. 146 „ 4°.
„ 1836. 157 „ 4°.
„ 1837. 191 „ 4°.
„ 1838. 184 „ 4°.
„ 1839. 226 „ 4°.
„ 1840. 151 „ 4°.
„ 1841. 188 „ 4°.
„ 1842. 226 „ 4°.
„ 1843. 272 „ 4°. nebst 41 S. meteorol. Beob.
„ 1844. 232 Seiten 4°.
„ 1845. 165 „ 4°. nebst 52 S. meteorol. Beob.
„ 1846. 320 Seiten 4°. nebst 74 S. meteorol. Beob.
„ 1847 404 Seiten 4°. nebst 44 S. meteorol. Beob.
„ 1848. 248 Seiten 4°.
„ 1849. Abth. I, 180 S., II, 39 S. n. 44 S. meteorol. Beob.
„ 1850. Abth. I, 204 S. II, 36 S.
„ 1851. 194 Seiten 4°.
„ 1852. 212 „ 4°.
„ 1853. 345 „ 4°.
„ 1854. 288 „ 4°.
„ 1855. 286 „ 4°.
„ 1856. 242 „ 4°.
„ 1857. 347 „ 4°.
1858. 224 Seiten 4°.

Jahrg. 1859. 222 „ 4°.
„ 1860. 202 „ 4°.
„ 1861. 148 „ 8°. nebst Abhandl. 492 Seiten.
„ 1862. 162 Seiten 8°. nebst Abhandl. 416 Seiten.
„ 1863. 156 Seiten 8°.
„ 1864. 266 Seiten 8°. nebst Abhandl. 266 Seiten.
„ 1865. 218 Seiten 8°. nebst Abhandl. 69 Seiten.
„ 1866. 267 Seiten 8°. nebst Abhandl. 90 Seiten.
„ 1867. 278 Seiten 8°. nebst Abhandl. 191 Seiten.
„ 1868. 300 Seiten 8°. nebst Abhandl. 447 Seiten.
„ 1869. 371 Seiten 8°. nebst Abhandl. 236 Seiten.
„ 1870. 318 Seiten 8°. nebst Abhandl. 85 Seiten.
„ 1871. 357 S. 8°. n. Abh. 252 S.
„ 1872. 350 S. 8°. n. Abh. 171 S.
„ 1873. 287 S. 8°. n. Abh. 148 S.
„ 1874. 294 Seiten. 8°.
„ 1875. 326 „ 8°.
„ 1876. 394 „ 8°.
„ 1877. 428 „ 8°.
„ 1878. 331 „ 8°.
„ 1879. XX. u. 473 Seiten 8°.
„ 1880. XVI u. 291 „ 8°.
„ 1881. XVI u. 424 „ 8°.
„ 1882. XXiV u. 432 „ 8°.
„ 1883. XVI. u. 413 „ 8°.
„ 1884. XLI u. 402 „ 8°.
„ 1885. XVI u. 444 Seiten 8°. n. Erg.-Heft. 121 S. 8°.
„ 1886. XL u. 327 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 121 S. 8°.
„ 1887. XLII u. 411 Seiten 8°.

Jahrg. 1888. XX u. 317 Seiten 8°.
„ 1889. XLIV u. 287 Seiten 8°.
„ 1890. VII u. 329 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 272 Seit. 8°.
„ 1891. VII. u. 481 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 92 Seit. 8°.
„ 1892. VII u. 361 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 160 S. 8°.
„ 1893. VII u. 392 Seiten 8°.
„ 1894. VII u. 561 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 265 S. 8°.
„ 1895. VII u. 560 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 57 Seit. 8°.
„ 1896. VIII u. 474 S. 8° n. Erg.-Heft V, 56 Seiten 8°.
„ 1897. VIII u. 486 S. 8° n. Erg.-Heft VI, 64 Seiten 8°.
„ 1898. VIII u. 492 Seiten 8°.
„ 1899. VII u. 380 S. 8°. n. Erg.-Heft VII. 85 Seiten 8°.
„ 1900. VIII u. 668 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 36 Seit. 8°.
„ 1901. IX u. 562 Seiten 8°.
„ 1902. VIII u. 564 Seiten 8°.
„ 1903. VIII u. 601 Seiten 8°.
„ 1904. X u. 580 S. 8°. n. Erg.-Heft VIII, 152 Seiten 8°.
1905. VII u. 730 Seiten 8°.
„ 1906. VIII u. 664 S. 8° n. Erg.-Heft VIII, 186 Seit. 8°.
„ 1907. X und 600 Seiten 8°.
„ 1908. XI und 650 Seiten 8°.
„ 1909. X und 844 Seiten 8°.
„ 1910. Bd. I: VI u. 332 8°.
„ II: VIII u. 472 8°.
„ 1911. Bd. I: VI u. 518 8°.
„ II: VIII u. 210 8°.
„ 1912. Bd. I: VI u. 602 8°.
„ II: VI u. 250 8°.

Mitglieder-Verzeichnis in 8° von 1805 und seit 1810 alle zwei Jahre erschienen.

New York Botanical Garden Library
3 5185 00263 6486





0 OREGON RULE CO. 1 U.S.A. 2 3 4 5

OREGON RULE CO. 1 U.S.A. 2 3 4 5